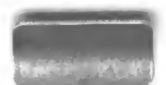





The University of Chicago
Libraries
EXCHANGE



Aus dem

Archiv der Deutschen Seewarte.

VI. Jahrgang: 1883.

Herausgegeben

von

der Direktion der Seewarte.



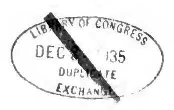
HAMBURG, 1885.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.




THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARIES
CHICAGO, ILL.

INHALT.


LIBRARY OF CONGRESS
DEC 1935
DUPLICATE
EXCHANGE

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.

VI. Jahrgang 1883.

Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 1.

Sechster Jahres-Bericht

über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte

für das Jahr 1883,

erstattet von

der Direktion.



HAMBURG, 1883.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Inhalts-Verzeichniss.

A. Allgemeiner Bericht. Seite 1 bis Seite 14.

B. Spezial-Berichte

über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten. Seite 15 bis Seite 54.

Anhang zum Jahres-Berichte der Deutschen Seewarte pro 1883.

Verzeichniss der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1883 erhalten hat.

A. Allgemeiner Bericht.

I. Einleitung.

Wenn in dem Jahres-Berichte für 1882 in der Einleitung gesagt werden konnte, dass derselbe eine denkwürdige Periode in der Wissenschaft der Meteorologie, des Magnetismus und der Geographie umschliesst, und dass die Deutsche Seewarte, als der Kern, um welchen sich unter Anleitung des Exekutiv-Ausschusses der Deutschen Polar-Kommission die verschiedenen Deutschen Unternehmen im Systeme der internationalen Polar-Forschung zu krystallisiren hatten, wesentlich in Anspruch genommen wurde, so kann Eingangs des gegenwärtigen Jahres-Berichtes betont werden, dass die Nachwehen der grossen, Seitens des Institutes der Seewarte gemachten Anstrengungen auch im Berichts-Jahre noch zu verspüren waren. Zwar war die eigentliche Arbeit in Verbindung mit jenen Unternehmen nach dem Abgange der Expeditionen und der Rückkehr der „Germania" nach Hamburg nur unerheblich. Allein, sobald die Zeit herannahte, welche für den Abgang der „Germania" nach dem Norden, um die Deutsche Expedition zurück zu holen, stipulirt und endlich die Rückkehr der verschiedenen Expeditionen vom Norden und vom Süden im Oktober und November erfolgt war, gab es Mancherlei für Abtheilung I, II und IV zu thun, theils in Verbindung mit der Prüfung und der Abnahme der Instrumente, theils auch mit dem Empfange, der Inventarisirung und der Durchsicht der Beobachtungen.

Ausserdem hatte es sich als ein dringendes Bedürfniss erwiesen, dass in der Verwaltungs-Branche des Institutes durchgreifende Aenderungen zu inauguriren waren; es bezieht sich dies sowohl auf Registratur und Kassenwesen, wie im Besonderen auch auf die immer rascher anwachsende Bibliothek-, Karten- und Modell-Sammlung. Es ist einleuchtend, dass die Durchführung der einschneidenden Veränderungen, welche der von Seite der Admiralität hierzu delegirte Geheime Rechnungsrath, Herr Bütow, einleitete, nicht ohne zeitweise Störung des Geschäftsganges vorübergehen konnte. Diese Aenderungen wurden eingeleitet am 20. Mai des Berichts-Jahres und wird darüber an anderer Stelle berichtet werden.

Eine andere, nicht unerhebliche, momentane Unzuträglichkeiten mit sich führende Arbeit musste nachträglich dem Neubaue gewidmet werden. Es wurde nämlich jetzt erst und nachdem die sämmtlichen Wände als genügend ausgetrocknet erachtet waren, mit dem Ausschmücken, dem Malen und Tapezieren, der einzelnen Räume begonnen.

Wir werden da, wo von der Geschichte der Deutschen Seewarte die Rede sein wird, berichten, dass nahezu um dieselbe Zeit, zu welcher die Deutsche Polar-Kommission sich zu Sitzungen vereinigte, eine grosse Anzahl namhafter Meteorologen aus allen Gauen Deutschlands sich in Hamburg zusammenfand, um eine Deutsche Meteorologische Gesellschaft zu gründen. Es genügt, an dieser Stelle die Thatsache erwähnt zu haben.

Denkwürdig wird das Jahr 1883 auch dadurch sein, dass gegen Ende des Jahres ganz ausserordentlich lebhafte, seit Dezennien nicht beobachtete Dämmerungs-Erscheinungen auftraten, welche bis in das Jahr 1884 hinein andauerten und das wissenschaftliche Personal des Institutes durch Aufzeichnungen von Wahrnehmungen und Nachforschungen in den Schiffs-Beobachtungs-Journalen in Anspruch nahmen.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen über erwähnenswerthe Momente in dem Leben der Seewarte kann nur noch soviel konstatirt werden, dass sich dasselbe auch im Jahre 1883 in erfreulicher und erspriess-

licher Weise entwickelte. Hier mag schon erwähnt werden, dass namentlich nach einer Richtung hin, der Prüfung von ärztlichen Thermometern, die Inanspruchnahme des Institutes zu einem Grade anwuchs, dass auf Abhülfe gedacht werden musste, wenn nicht ernstliche Störungen in dem Wirken der Abtheilung II sich bemerkbar machen sollten.

Leider sollte die gehegte Hoffnung auf eine baldige Organisation, beziehungsweise Reorganisation der Meteorologie in den Reichslanden, wozu im vorigen Jahre Dr. Sprung speziell delegirt war, und ebenso in Preussen nicht erfüllt werden. Es wurde dadurch bedingt, dass die erspriessliche und gemeinsame Einrichtung eines Witterungs- und Prognosen-Dienstes für den Bereich des Kaiserlichen Post- und Telegraphen-Gebietes gegen die Vorjahre nicht erheblich gefördert werden konnte.

II. Zur Geschichte der Deutschen Seewarte.

1. Allgemeines.

Wir haben in der obigen Einleitung einige der wesentlichsten Momente in der Geschichte der Seewarte während des Berichts-Jahres dargelegt und wollen nun in diesem Abschnitte ebenso, wie in den vorhergegangenen Jahres-Berichten im Einzelnen ausführen, wie sich das Institut entwickelte.

Zunächst ist es der Direktion eine Pflicht, zu erwähnen, dass um die Mitte des Monats März die Seewarte durch den Rücktritt vom Amte Sr. Excellenz des Herrn von Stosch, Chef der Admiralität, einen hohen Gönner und wahrhaften Förderer ihrer Ziele verloren hat. Se. Excellenz hat sich um die Schaffung eines Institutes wie die Seewarte, um deren Entwickelung die tiefgreifendsten Verdienste erworben; die gesammte Kauffahrtei-Marine muss Sr. Excellenz, ganz abgesehen davon, wie Hochdieselbe mit reger Sorgfalt ihre Interessen in allen Meeren durch die Kaiserl. Marine zu schützen bestrebt war, mit Rücksicht auf die Schaffung gleichsam eines hydrographischen Amtes für ihre Zwecke den wärmsten Dank schulden.

Im März des Berichts-Jahres übernahm Se. Excellenz, Herr General-Lieutenant von Caprivi als Chef die Leitung der Kaiserl. Admiralität und damit auch die Ober-Leitung der Deutschen Seewarte. Der Chef der Admiralität bekundete sein Interesse am Gedeihen der Seewarte zunächst dadurch, dass er am 1. Juni dieselbe in allen Theilen inspizirte.

Die in der Einleitung bereits angedeuteten Aenderungen in der Verwaltung und dem Kassenwesen der Deutschen Seewarte fanden darin zunächst den äusseren Ausdruck, dass der seit Jahresfrist an der Seewarte thätige expedirende Sekretär, Herr O. Heydrich, die Kassen-Geschäfte übernahm, während der bisher mit denselben betraute Sekretär C. Koch mit der Verwaltung der Bibliothek und der Modell-Sammlung beauftragt wurde. Der Sekretariats-Gehülfe und bisherige Bibliothekar der Seewarte, Herr E. Schulze, wurde an die Kaiserl. Marine-Intendantur nach Wilhelmshaven versetzt. Mit diesen Veränderungen, zu welchen noch hinzugefügt werden muss, dass das Verwaltungs-Personal um einen Sekretariats- und Registratur-Assistenten, Herrn Schwandt, vermehrt wurde, war neues Leben in den Verwaltungszweig der Seewarte gebracht; da, wo früher durch Ueberbürdung der einzelnen Beamten Stockungen aller Art den erspriesslichen Fortgang der Geschäfte hinderten, und die vielgegliederte Thätigkeit des Institutes der wünschenswerthen Ordnung entbehrte, konnte sich nun auch das Geschäftsleben des Institutes im engeren Sinne in erfreulicher Weise gestalten. Dieser Umstand ist von solcher Tragweite für das gedeihliche Wirken der Seewarte, dass es zweckmässig erschien, schon an dieser einleitenden Stelle dessen Erwähnung zu thun.

Wenn in dem letzten Jahres-Berichte erwähnt wurde, dass Herr Dr. Sprung nach Elsass-Lothringen berufen worden war, um die Organisation der Meteorologie für die Reichslande vorzubereiten, so geschah das in der Hoffnung, es würde in dem gegenwärtigen Berichts-Jahre mit der wirklichen Organisation unter Leitung des genannten jungen Gelehrten vorgegangen werden. Diese Hoffnung hat sich nicht verwirklicht und in Folge davon verblieb Herr Dr. A. Sprung in der von ihm innegehabten Stellung eines ersten Assistenten der Abtheilung III.

Auch mit Beziehung auf die noch ausstehende Organisation der Meteorologie in Preussen ist im Berichts-Jahre ein Fortschritt, soweit dieser die Seewarte berührt hätte, nicht zu verzeichnen. Es hat dies

insoferne nur die Berechtigung einer Erwähnung an dieser Stelle, als dadurch der Witterungsdienst an der Seewarte in nicht unmerklicher Weise beeinflusst wurde. Zwar hatte der Direktor am 24. und 25. Februar mit einzelnen Mitgliedern einer, für die Zwecke der meteorologischen Organisation kreirten Ministerial-Kommission eine Konferenz, in welcher die Möglichkeit und Zweckmässigkeit, mit der Sache vorzugehen, nach allen Seiten beleuchtet wurde. Zu bestimmten Beschlüssen kam es jedoch nicht und konnte es auch, in Gemässheit des Charakters der Konferenz nicht kommen; Weiteres verlautete darüber nicht. Der Witterungsdienst für das Königreich Preussen blieb nach wie vor aus den Gründen, welche in dem Jahres-Bericht für 1881, Seite 39, dargelegt wurden, den Bedürfnissen wenig entsprechend gestaltet und war es der Direktion längst klar geworden, dass Wandel geschaffen werden musste, wenn nicht ernste Unzuträglichkeiten und eine theilweise Diskreditirung der interimistisch getroffenen Einrichtungen eintreten sollten. Der Direktor der Seewarte ermangelte nicht, an maassgebender Stelle die Ueberzeugung auszusprechen, dass der telegraphische Wetter-Prognosen-Dienst an die Zeitungen, welcher seit den Jahren 1879 und 1880*) in interimistischer Form eingeführt war, eingestellt werden müsste. Aus Gründen der Zweckmässigkeit konnte während des Berichts-Jahres jedoch darauf nicht eingegangen werden.

In den Tagen vom 26. bis 28. Februar tagte in Berlin der Deutsche Nautische Verein. In der ersten Sitzung, am 26., hielt der Direktor der Seewarte einen längeren Vortrag über die Arbeiten und die Entwickelung der Deutschen Seewarte, dem von den zahlreich versammelten Mitgliedern mit intensivem Interesse gefolgt wurde, und der zu vielfachen Fragen, das Wesen und Wirken des Institutes betreffend, Veranlassung gab.

Am 1. April wurde der zweite Lehrkursus eröffnet und, wie im Vorjahre, in regelmässiger Weise bis zum 27. September, an welchem Tage der Schluss stattfand, fortgeführt. Wenn auch die schon erwähnten Maler- und Tapezier-Arbeiten vielfach störend wirken mussten, so wurde doch stets dafür Sorge getragen, dass die praktischen Uebungen des Lehrkursus in keiner Weise beeinträchtigt wurden. Es ist wohl hier die Stelle, zu erwähnen, dass Herr Dr. Otto Krümmel, welcher sich seit Mitte 1882 theils zu seiner eigenen Ausbildung, theils zu Hülfeleistungen in verschiedenen Wissenszweigen an dem Institute aufgehalten hatte, am Schlusse des Lehrkursus, an welchem er nun seit zwei Jahren Meteorologie und Hydrographie vortrug, einem Rufe an die Universität nach Kiel folgte, wo er mit dem Beginn des Winter-Semesters als ausserordentlicher Professor die Vorlesungen über Geographie und Hydrographie aufnahm, welche Lehrthätigkeit ihm auch an der Kaiserlichen Marine-Akademie übertragen wurde. Herr Prof. Krümmel hat während seines nahezu 18monatlichen Aufenthaltes an dem Institute sich durch seinen regen wissenschaftlichen Eifer durch den Ernst seines Strebens und seine gediegenen wissenschaftlichen Kenntnisse die Liebe und Achtung Aller erworben, die mit ihm im amtlichen oder gesellschaftlichen Verkehre lebten. Man empfand es als einen Verlust, als er das Institut verliess und es begleiteten ihn die besten Wünsche Aller in seine neue Berufs-Thätigkeit.

Schon im Laufe des letzten Berichts-Jahres war an die Direktion der Seewarte Seitens des Signal Service der Vereinigten Staaten von Nordamerika die Bitte gelangt, dass es einem jungen Gelehrten, Herrn Frank Waldo (jetzt Professor Waldo), Beamten des genannten Institutes, gestattet sein möge, längere Zeit an der Deutschen Seewarte zu studiren, um sich mit deren Einrichtungen bekannt zu machen und Bücher- und Instrumenten-Sammlungen zu Zwecken seiner wissenschaftlichen Studien zu benutzen. Bereitwilligst wurde Seitens der Direktion darauf eingegangen und in Folge davon weilte Herr Waldo während des grössten Theiles des Berichts-Jahres in Hamburg und lebte mit Eifer seinen Studien an der Seewarte.

Es gereicht der Direktion zur besonderen Freude, konstatiren zu können, dass im Laufe des Berichts-Jahres Niemand von dem Personale der Seewarte durch den Tod entrissen wurde. Auch aus dem Kreise der ständigen Mitarbeiter im Inlande ist ein Verlust durch den Tod nicht zu beklagen.

2. Wissenschaftliche Konferenzen, welche für die Thätigkeit der Seewarte von Bedeutung waren.

Vor Abgang des Expeditions-Schiffes „Germania" nach dem Cumberland-Sunde, um dort die Expedition aufzunehmen und nach Europa zurückzuführen, versammelte sich der Exekutiv-Ausschuss der Deutschen Polar-Kommission innerhalb der Seewarte, um die letzten, die Abholung der Expedition betreffenden Anordnungen zu treffen.

---

*) Siehe Jahres-Bericht II, Seite 69 und Jahres-Bericht III, Seite 86 u. ff.

Als im Laufe des Monats Oktober sowohl die Nord-Expedition unter Dr. Giese, als auch Dr. Koch aus Labrador nach Hamburg zurückgekehrt waren, wurde in Voraussicht, dass die Süd-Expedition, von Süd-Georgien kommend, um die Mitte November in Hamburg landen müsse, von dem Vorsitzenden der Deutschen Polar-Kommission, Dr. Neumayer, diese Kommission auf die genannte Zeit nach Hamburg einberufen. Es trafen zu dieser Sitzung ein die nachfolgend benannten Herren: Contre-Admiral Freiherr von Schleinitz, zweiter Vorsitzender der Deutschen Polar-Kommission, Prof. Dr. C. Börgen, Mitglied des Exekutiv-Ausschusses der D. P.-K., der Geheime Regierungsrath Dr. Werner Siemens, Prof. und Direktor Dr. W. von Bezold und Dr. Paul Schreiber. Die Sitzungen wurden am 15. und 16. November in dem Konferenz-Saale der Seewarte unter dem Vorsitze des Direktors derselben abgehalten; als Schriftführer funktionirte der wissenschaftliche Sekretär der Deutschen Polar-Kommission, Herr Dr. E. Herrmann. Es wohnten überdies den Sitzungen sämmtliche Führer der ausgesandten Expeditionen bei, da unterdessen auch am Abende des 15. die Süd-Expedition unter Dr. K. Schrader glücklich eingetroffen war. Die Verhandlungen der Polar-Konferenz waren, sofern sich dieselben auf die Verwerthung des wissenschaftlichen, durch die Expeditionen gewonnenen Materiales bezogen, von hervorragender wissenschaftlicher Bedeutung. Es wurde damals der Plan des grossen, zu veröffentlichenden wissenschaftlichen Werkes eingehend besprochen und der Entwurf des Exekutiv-Ausschusses mit unwesentlichen Modifikationen angenommen. Es ist hier nicht der Ort, auf die Einzelheiten einzugehen; nur so viel mag erwähnt sein, dass gleichzeitig auch die Normen für die, einer demnächst zu berufenden Sitzung der internationalen Polar-Kommission vorzulegende Methode der Diskussion und Veröffentlichung der Polar-Beobachtungs-Resultate festgestellt wurden.

Für die Seewarte war von besonderem Interesse, dass die Polar-Konferenz den Beschluss fasste, es solle das Bureau des Exekutiv-Ausschusses der Deutschen Polar-Kommission in Hamburg verbleiben, denn dass dasselbe innerhalb des Institutes seinen Sitz behalten würde, konnte man sonach nur als höchst wünschenswerth bezeichnen. Gleichzeitig wurde stipulirt, dass die Diskussion des meteorologischen Theiles der deutschen Beobachtungen in dem Bureau und unter unmittelbarer Leitung des Direktors ausgeführt werden solle, während die magnetischen Arbeiten dem Prof. Dr. Börgen vom Kaiserl. Marine-Observatorium in Wilhelmshaven übertragen wurden. Herr Dr. A. von Danckelman, welcher eben erst von seinem Aufenthalte am Kongo nach Europa zurückgekehrt und mit der Ausarbeitung und Herausgabe der von ihm gemachten Beobachtungen beschäftigt war, wurde sofort dafür gewonnen, um mit Herrn Dr. E. Herrmann die für die Bearbeitung der meteorologischen Beobachtungen erforderlichen Einleitungen zu treffen. Dem Bureau wurden mehrere Zimmer in der 2. Etage des nach Nordosten gelegenen Theiles des Gebäudes überwiesen. Es bedarf nicht erst der näheren Beleuchtung, dass die Ausführung einer so gewichtigen wissenschaftlichen Arbeit innerhalb der Seewarte, als welche jene des Bureaus der Deutschen Polar-Kommission anzusehen ist, auf das wissenschaftliche Leben des Institutes im höchsten Maasse anregend wirken musste, und wurde aus diesem Grunde hier etwas näher auf den Gegenstand eingegangen, als es sonst gerechtfertigt erscheinen könnte.

Von beinahe noch tiefer gehender Wirkung, als die so eben besprochene Einrichtung, stellt sich uns eine wissenschaftliche Bewegung dar, welche ihren Ursprung darin hatte, dass man in Deutschland allseitig das Bedürfniss für eine Vereinigung Aller, die sich für die Förderung der Meteorologie interessiren, fühlte und zu welcher im Sommer des Berichts-Jahres der erste Anstoss erfolgte. Dass bei einer Bewegung dieser Art die Deutsche Seewarte, von welcher zwei Abtheilungen den Zwecken der Meteorologie gewidmet sind, lebhaft berührt werden musste, braucht wohl nicht erst hervorgehoben zu werden.

Längst schon war es Allen, welche sich in Deutschland mit Meteorologie befassen, klar geworden, dass es an der Zeit sei, eine Deutsche Meteorologische Gesellschaft zu gründen, welche mit einem entsprechenden wissenschaftlichen Organe als Sammelpunkt aller Bestrebungen auf dem Gebiet der Meteorologie und des Erdmagnetismus gelten könne. Denn, wie tüchtig geleitet die österreichische meteorologische Gesellschaft, welcher viele deutsche Gelehrte angehören, auch ist und wie hervorragend sich die Zeitschrift an der meteorologischen Forschung während nahezu 20 Jahren bethätigte, so war es doch einleuchtend, dass für die in Deutschland lebenden Mitglieder derselben das durch die Versammlungen gebotene Mittel zur Weiterbildung wirkungslos bleiben musste, und deshalb durch Gründung einer eigenen meteorologischen Gesellschaft Abhülfe zu schaffen war. Die Anregung hierzu ging aus den wissenschaftlichen Kreisen der Seewarte hervor und erfolgte erst dann, als in Erfahrung gebracht wurde, dass in Berlin zunächst noch

für Jahre nicht an die Gründung einer meteorologischen Zentralstelle mit dem nöthigen wissenschaftlichen Stab, um welchen sich eine solche Gesellschaft zu krystallisiren hatte, gedacht werden konnte. Es zog die Direktion reiflich in Erwägung, ob es gerathen erscheine, die Seewarte, nachdem sie eben erst mit den Sorgen um die Polar-Arbeiten belastet worden, noch weiterhin mit Dingen, die ihrem Wirken zwar nahe verwandt, aber ausserhalb ihres Geschäftskreises liegen, zu belasten. Man musste sich sagen, dass bei der Durchführung der sehr erheblichen Vorarbeiten für die Gründung einer Deutschen Meteorologischen Gesellschaft und bei der Organisation selbst für die ersten Jahre der Löwenantheil der Arbeit der Seewarte zufallen musste. Dazu trat noch die Erwägung der ausserordentlichen Anstrengung, welche es erforderte, um eine tüchtige Zeitschrift als Organ dieser Gesellschaft zu begründen. Andrerseits leuchtete ein, dass gerade in Deutschland, wo eine Zentralisation der meteorologischen Arbeit nicht besteht, das Wirken einer Gesellschaft nur wohlthätig sein konnte und verhindern musste, dass die verschiedenen Elemente deutscher Meteorologen nicht weiter auseinander strebten, als es, nach gewissen Anzeichen zu urtheilen, befürchtet werden konnte. Nach eingehenden Konferenzen mit den leitenden Persönlichkeiten der Oesterreichischen Meteorologischen Gesellschaft und nachdem man sich der Zustimmung aller namhaften Meteorologen Deutschlands versichert hatte, erging Seitens des Direktors der Deutschen Seewarte an eine Anzahl von Fachmännern die Einladung, sich zu Zwecken der Gründung einer Deutschen Meteorologischen Gesellschaft am 17. November in der Seewarte zusammenzufinden. Am Abende des 16. erschienen denn auch die nachfolgend benannten Herren, um sich zur Theilnahme an den, in den folgenden Tagen stattfindenden Versammlungen zu melden:

R. Assmann-Magdeburg; J. van Bebber-Seewarte; W. von Bezold-München; C. Börgen-Wilhelmshaven; Börnstein-Berlin; A. v. Danckelman-Kassel; Dinklage-Seewarte; Ebermayer-München; G. Hellmann-Berlin; Honsell-Karlsruhe; G. Karsten-Kiel; H. J. Klein-Köln; K. R. Koch-Freiburg, Baden; W. Köppen-Seewarte; Krebs-Frankfurt a. M.; Müttrich-Eberswalde; G. Neumayer-Seewarte; von Schoder-Stuttgart; P. Schreiber-Chemnitz; A. Sprung-Seewarte; G. Thilenius-Soden a. Taunus; Zöppritz-Königsberg.

In der Sitzung vom 17. wurde ein von Herrn Dr. Köppen, unter gütiger Mitwirkung des Herrn Rechtsanwalt Dr. jr. Kierulff, ausgearbeiteter Statuten-Entwurf durchberathen und in erster Lesung von der Versammlung adoptirt.

In der Sitzung vom 18. wurden die Statuten der Gesellschaft definitiv angenommen und schritt man darauf sofort zur Konstituirung derselben. Nach manchen Erörterungen von minderer Bedeutung wurde Hamburg zum Vororte gewählt, sowie der Vorstand, die beiden Vorsitzenden, die beiden Schriftführer ernannt. Als erster Vorsitzender wurde Prof. Neumayer, Direktor der Seewarte, als zweiter Vorsitzender Prof. v. Bezold, als erster Schriftführer Herr Dr. van Bebber, als zweiter Schriftführer Herr Dr. Sprung erwählt. Zum Redakteur der meteorologischen Zeitschrift wurde der Meteorologe der Deutschen Seewarte, Herr Dr. W. Köppen ernannt.

Man sieht aus diesen Ausführungen, dass das Personal der Seewarte berufen wurde, in erster Linie an der Inswerksetzung der Gründung einer „Deutschen Meteorologischen Gesellschaft“ sich zu betheiligen. Die letzten Wochen des Berichts-Jahres waren denn auch für den engeren Vorstand sehr anstrengend, damit so rasch als möglich an die Ausbreitung der Gesellschaft geschritten und Nichts versäumt werde, was dem Gedeihen derselben förderlich sein konnte. Dafür ist aber auch mit Genugthuung die Thatsache zu verzeichnen, dass mit dem Ablaufe des Jahres 1883 die Zahl der Mitglieder auf mehr als 230 gestiegen und die finanzielle Lage sich so günstig gestaltete, dass die Herausgabe der Zeitschrift der Gesellschaft als gesichert angesehen werden konnte. In der Firma A. Asher & Co. in Berlin war eine Verlags-Handlung ersten Ranges gefunden worden.

Noch muss nachträglich erwähnt werden, dass in den Abendstunden desselben Tages (des 18.) unter dem Vorsitze des Direktors der Seewarte die erste ordentliche Sitzung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft abgehalten wurde, bei welcher Gelegenheit einige Gegenstände von hervorragendem meteorologischem Interesse vorgetragen wurden, beziehungsweise zur Verhandlung gelangten.

Es wurde oben schon angedeutet, dass der Direktor der Seewarte im Auftrage des Chefs der Admiralität eine Reise nach den verschiedenen deutschen Zentralpunkten meteorologischer Thätigkeit, sowohl der staatlichen, wie der privaten zu unternehmen hatte, um verschiedene, hier nicht näher zu bezeichnende Gegenstände von gemeinsamem Interesse zu besprechen. Der Direktor der Seewarte besuchte dem zufolge in den ersten Wochen des September die nachbenannten Orte:

Magdeburg (Dr. Assmann), Chemnitz (Direktor Dr. Schreiber), München (Direktor Prof. Dr. v. Bezold), Stuttgart (Direktor Prof. Dr. v. Schoder), Karlsruhe (Oberbaurath Honsell), Frankfurt a. M. (Prof. Dr. Krebs) und Köln (Dr. Klein). Ein Besuch in den Reichslanden wurde nicht gemacht, weil erst kurz zuvor der Seewarte die Mittheilung zugekommen, dass Seitens der Regierung Schritte zur Organisation der Meteorologie gegenwärtig nicht beabsichtigt wären; eine Behörde, geeignet meteorologische Fragen zu diskutiren, bestand zur Zeit daselbst nicht. Erwähnt muss ferner werden, dass der Direktor der Seewarte im Anfange des Monats September sich im höheren Auftrage nach Wien begab, um die dortselbst zu jener Zeit eröffnete internationale Elektrische Ausstellung in den für die Schifffahrt wichtigen Zweigen zu studiren.

3. Besuche auf der Zentralstelle zu Zwecken der Besichtigung der Einrichtungen etc.

Während dieses Berichts-Jahres erhob sich die Zahl der Besucher auf eine ungewöhnliche Höhe, was zu einem guten Theile durch die im vorigen Abschnitte besprochenen wissenschaftlichen Konferenzen bedingt wurde, zum Theil aber auch seine Begründung in anderen Vorgängen findet, von welchen nunmehr die Rede sein soll.

Wenn wir absehen von der Aufzählung aller der Besuche, wie sie sich an die Versammlung des Exekutiv-Ausschusses der Deutschen Polar-Kommission und dieser Kommission selbst, sowie auch ferner an die Versammlung der Meteorologen zu Zwecken der Gründung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft anlehnen (da sie ja sämmtlich aus den Darlegungen des vorigen Abschnittes hervorgehen) so haben wir zunächst von den Besuchen einzelner Gelehrter und wissenschaftlicher Reisender die folgenden zu erwähnen: Herr Dr. Boas, mehrere Male im Laufe des Jahres und kurz vor seiner Abreise mit der „Germania" nach Cumberland-Sund; Herr Dr. Paul Güssfeldt zu Zwecken der Vergleichung seiner Instrumente, als derselbe von seiner Reise von Süd-Amerika nach Europa zurückkehrte (18. und 20. Juli) und im Spätherbste Herr Dr. A. von Danckelman, vom Kongo zurückkehrend (25. Oktober); die Mitglieder der Expeditionen nach Kingaua, Labrador und Süd-Georgien vollzählig so, wie sie in dem vorigjährigen Jahres-Berichte, Seite 4, schon namhaft gemacht wurden, mit Ausnahme der Herren Doktoren von den Steinen und O. Klauss; die Doktoren Passavant und W. Retzer vor ihrer Abreise nach Kameruns (11. Januar). Von anderen Gelehrten besuchten die Seewarte die Herren Professoren: Brill-München, Neumann-Tübingen, Lindemann-Königsberg, Recknagel-Kaiserslautern, Hepites-Bukarest, Möller, Navigationslehrer, Kopenhagen, H. Wagner-Göttingen, H. Berghaus-Gotha, Weber- und Koppe-Braunschweig u. A. m. Von Offizieren der Marine besichtigten die Einrichtungen und Sammlungen des Institutes die Herren: Vice-Admiral Batsch, Exz., die Kontre-Admirale Heldt, Kinderling und Graf v. Monts und die Kapitäne zur See Struben, Mensing (Ad.), Stempel und Köster; von Räthen der Admiralität die Herren: der Wirkliche Geheime Admiralitätsrath Richter-Berlin und Wirklicher Admiralitätsrath Berndt-Berlin. Ausserdem mögen als Besucher des Institutes noch genannt werden die Herren: der Wirkliche Geheime Legationsrath Jordan-Berlin, der Geheime Oberregierungsrath Weymann und der Regierungsrath Donner, beide vom Reichsamte des Innern, Berlin, der Geheime Justizrath Deegen-Berlin, der Geheime Oberregierungsrath Stempel-Strassburg u. A. m.

Am 1. Oktober beehrte Se. Königl. Hoheit Carlos, Herzog von Braganza, Thronfolger von Portugal, nebst Gefolge die Deutsche Seewarte mit seinem Besuche und nahm die Einrichtungen bis in die Einzelheiten in Augenschein.

Am 8. Juli besuchte eine grössere Anzahl von Herren, die im Interesse der Landwirthschaft sich zur Zeit der grossen internationalen Thierausstellung in Hamburg versammelt hatten und sich für landwirthschaftliche Gegenstände besonders interessirten, die Seewarte und inspizirten dieselbe in allen ihren Einrichtungen. Auch wurden zur Beleuchtung der Art der Beobachtungen, der Konstruktion der Apparate p. p. einzelne Experimente in Gegenwart dieser Herren ausgeführt. Es werden hier nur aus der Reihe jener gelehrten Gesellschaft die Herren: Geheimer Oberregierungsrath und vortragender Rath im landwirthschaftlichen Ministerium Dr. Thiel-Berlin und der Geheime Regierungsrath im landwirthschaftlichen Ministerium Koch-Dresden namhaft gemacht.

Am 19. August kam Sr. Majestät österreichischer Transport-Dampfer „Pola" mit der von der Insel Jan Mayen heimkehrenden wissenschaftlichen Expedition im Systeme der internationalen Polar-Forschung im Hafen von Hamburg vor Anker. Die Herren Offiziere des Schiffes sowohl, wie die Mitglieder der wissenschaftlichen Expedition besuchten während ihres Aufenthaltes in Hamburg zu verschiedenen Malen die

Seewarte, theils zu Zwecken der Inaugenscheinnahme der Einrichtungen, theils um einzelne Instrumente zu vergleichen. Von der Besatzung Sr. Majestät Schiff „Pola" werden die folgenden Herren namhaft gemacht: Der K. K. Korvetten-Kapitän Th. Albrecht, Kommandant, G. Beer, K. K. Schiffslieutenant, H. Dennig, Linienschiffs-Lieutenant, Ferd. Wollmann, K. K. Linienschiffs-Fähnrich. Der wissenschaftliche Stab der Jan Mayen-Expedition bestand aus den folgenden, damals gelegentlich auf der Seewarte anwesenden Herren: Emil v. Wohlgemuth, K. K. Linienschiffs-Lieutenant, Chef, den Linienschiffs-Lieutenants Richard Basso, von Bóbrik und Adolph Sobieczky, August Gratzel, K. K. Linienschiffs-Fähnrich. Dr. Ferdinand Fischer, K. K. Korvetten-Arzt.

Wie schon bei Gelegenheit der Mittheilung aus der Geschichte der Deutschen Seewarte berichtet, beehrten am 1. Juni Se. Excellenz der Chef der Admiralität, Herr General-Lieutenant von Caprivi die Deutsche Seewarte mit einem Besuche und nahmen sowohl die Vorträge des Direktors über die wissenschaftliche Buchführung am Institute entgegen, wie Hochdieselben auch Bibliothek, Modell-Sammlung, die Instrumente und Apparate besichtigten. In Begleitung Sr. Excellenz befand sich der Herr Kapitän-Lieutenant von Kries.

III. Einrichtung der Deutschen Seewarte.

1. Die Einrichtung der Zentralstelle.

In den einleitenden Worten wurde schon bemerkt, dass mit dem 20. Mai damit begonnen wurde, die noch restirenden Maler- und Tapezier-Arbeiten auszuführen. Dass dies nur geschehen konnte unter mannigfachen Störungen und Unzuträglichkeiten im Betriebe, braucht nicht erst hervorgehoben zu werden, und da der ganze Sommer darüber hinging, so ist begreiflich, dass einzelne Räume für Instrumente und Apparate zur Beobachtung und Untersuchung erst mit dem herannahenden Herbste wieder dem Gebrauche übergeben werden konnten. Ganz besondere Schwierigkeiten verursachte die Ausschmückung des Modell-Saales und, da einmal zu diesem Behufe Modelle und Apparate ganz neu aufgestellt werden mussten, so wurden später mit der Anordnung und Wiederaufstellung derselben bei der Einräumung grosse Veränderungen vorgenommen; es wird darüber, wenn von der Modell- und Instrumenten-Sammlung die Rede sein wird, des Weiteren berichtet werden.

Erhebliche Schwierigkeiten verursachte das Trockenhalten des unterirdischen Observatoriums für magnetische Zwecke. Die Wasser-Durchlässigkeit des zum Baue verwendeten Sandsteines war so gross, dass, da an der äusseren Bewandung eine Abdeckung mit Asphalt nicht vorhanden war, das Wasser im Innern beständig an den Wänden herunterlief und einen andauernden Grad der Feuchtigkeit erzeugte, der für die im Raume aufgestellten Instrumente verderblich werden konnte, wenn nicht bei Zeiten auf Abhülfe gedacht wurde. So wurde denn auch zu verschiedenen Zeiten von innen und von aussen (durch Aufgrabungen) an der Dichtung der Wände gearbeitet, allerdings aber zunächst ohne einen erheblichen Erfolg zu erzielen. Fortlaufende Beobachtungen waren darin im Sommer wie im Winter nicht ausführbar.

Im Laufe des Sommers wurde auf dem Nordthurme ein grosses, von dem Mechaniker des Institutes, Frank von Liechtenstein, verfertigtes Universal-Instrument aufgestellt. Es soll dasselbe zu systematischen Beobachtungen über Refraktion Verwendung finden. Eine Uhr nebst Chronograph ist in demselben Thurme aufgestellt.

Das von dem Mechaniker C. Bamberg in Berlin angefertigte grosse Kathetometer nebst Objekt-Stativ wurde in den unteren Räumen gleichfalls um die Mitte des Monats April montirt. Das eigentliche Kathetometer befindet sich in demselben Raume, in welchem schon früher eine feine Waage von Bunge (Hamburg) und ein Fuess'sches Manometer-Normal-Barometer nach Wild aufgestellt worden waren; das Objekt-Stativ befindet sich im Laboratorium nebenan.

Wir sehen von der Beschreibung aller dieser Instrumente gegenwärtig ab, weil beabsichtigt ist, in nicht gar ferner Zeit eine vollständige Beschreibung der Zentralstelle mit allen Einrichtungen an Instrumenten und Apparaten zu veröffentlichen.

In den Oster-Feiertagen wurde eine von den Herren Schmiers, Werner & Stein in Leipzig gelieferte Steindruck-Schnellpresse in den unteren Räumen der Seewarte montirt und durch geeignete Transmissionen

sofort mit dem in der Nähe befindlichen Gasmotor in Verbindung gesetzt. Die Druckerei-Einrichtungen waren in wenigen Tagen zur Arbeit fertiggestellt, so dass am 13. April die täglichen Wetterkarten zum ersten Male innerhalb der Seewarte gedruckt werden konnten. Das Personal für die Bedienung der Druckerei besteht aus dem Drucker Senne, dem Gehülfen Rossau und dem Schleifer Bühring. Mit der Einrichtung der Steindruckerei war sowohl vom ökonomischen, wie vom technischen Standpunkte aus für die Veröffentlichungen der Seewarte ein erheblicher Schritt voran geschehen.

2. Nebenstellen der Seewarte und deren Einrichtungen.

In den Einrichtungen der Nebenstellen der Deutschen Seewarte an der Küste traten auch in diesem Berichts-Jahre wesentliche Aenderungen nicht ein. Begreiflicher Weise musste das Inventar an den Signalstellen theils durch Neubeschaffungen, theils durch Reparaturen schadhaft gewordener Objekte im Stande gehalten werden. Eine nähere Darlegung darüber zu geben, dürfte kaum ein allgemeines Interesse haben und kann deshalb unterbleiben.

Auch in diesem Berichts-Jahre konnte wegen mangelnder telegraphischer Verbindung mit dem Greifswalder Oie die für den dort befindlichen Zufluchtshafen bestimmte Signalstelle I. Klasse nicht eingerichtet werden, obgleich dafür die Mittel in dem Etat seit Jahren vorgesehen sich befinden.

IV. Das Personal der Zentralstelle und der Nebenstellen.
Die Korrespondenten der Seewarte.

Am Schlusse des Jahres 1883 war der Personalstand der folgende:

a) Personal der Zentralstelle.

Direktor:	Professor Dr. G. Neumayer	seit dem 13. Januar 1876.
Meteorologe:	Dr. W. Köppen	„ „ 1. April 1879, bis dahin Vorsteher der Abtheilung III.
Assistent des Direktors:	Dr. Liebenthal	seit dem 1. April 1883.
Sekretär und Bureauvorstand:	O. Heydrich	„ „ 1. April 1882.
Sekretär u. Registrator, mit der Wahrnehmung der Bibliothekar-Geschäfte beauftragt:	C. Koch	„ „ 1. Februar 1875.
Sekretariats- und Registratur-Assistent:	B. Kruse	„ „ 15. Juni 1878.
do. do. do.	Schwandt	„ „ 1. Juli 1883.
Kanzlist:	F. Rosenberg	„ „ 1. Januar 1876.
Zeichner:	H. Denys	„ „ 1. April 1877.
Mechaniker:	Fr. v. Liechtenstein	„ „ 1. April 1877.
Bureaudiener:	W. Boecker	„ „ 1. Februar 1875.
Portier und Hauswart:	E. Richter	„ „ 13. Mai 1881, vom 1. Januar 1882 ab angestellt.

Abtheilung I.

Vorsteher:	Kapitän L. Dinklage	seit dem 1. Juni 1880.
Assistent:	„ H. Haltermann	„ „ 1. Juli 1880.
Hülfsarbeiter:	„ F. Hegemann	„ „ 4. April 1875.
do.	„ H. Pust	„ „ 13. März 1880.

Abtheilung II.

Vorsteher:	Kapitän K. Koldewey	seit dem 1. Januar 1875.
Assistent:	H. Eylert	„ „ 1. April 1880.
Hülfsarbeiter:	A. Lauenstein	„ „ 1. April 1878.
do.	Dr. R. Kleemann	„ „ 15. Juni 1879.

Abtheilung III.

Vorsteher: .... Dr. J. van Bebber ..... seit dem 1. April.... 1879,
bis dahin Dr. W. Köppen (siehe oben Meteorologe).
Assistent: .... Dr. A. Sprung .... seit dem 1. November 1880.
Hülfsarbeiter: .... Kapitän C. Felberg ... „ „ 1. März .. 1875.
desgl. .... „ E. Preller.... „ „ 1. November 1880.
desgl. .... P. von Rentzell .... „ „ 1. April ... 1881.
desgl. .... Kapitän C. Seemann ... „ „ 1. April ... 1882.
desgl. .... J. Sieveking........... „ „ 1. April ... 1882.
Telegraphist: .... Trantow .... „ „ 1. April ... 1883.

Abtheilung IV.

Vorsteher: .. G. Rümker, Direktor der Sternwarte zu Hamburg, seit dem 1. Januar .. 1876.
Assistent: ... Dr. H. Battermann .... „ „ 1. April .. 1882,
bis zum 1. November 1883, an welchem Tage der mit der Polar-Expedition zurückgekehrte Assistent L. Ambronn in seine frühere Stellung wieder eintrat.
Bureaudiener: O. Schultz.................................. seit dem 22. Juli..... 1877,
vom 1. April 1881 ab angestellt.

Ausser diesen Angestellten der Seewarte waren an der Zentralstelle noch beschäftigt:

Dr. O. Krümmel bis zum 1. Oktober 1883, dem Datum seiner Ernennung zum ausserordentlichen Professor an der Universität Kiel.

Ferner waren zeitweise gegen Remuneration oder anderweitige Entschädigung beschäftigt: Der Zeichner Fehse und der Hülfstelegraphist Höver.

Als Praktikanten und Volontäre waren thätig: Kapitän Le Moult, Dr. E. Liebenthal (siehe oben), Frank Waldo vom War Departement Office of the Chief Signal Office zu Washington.

Während des Jahres 1883 gingen in dem Personale der Zentralstelle folgende Veränderungen vor:

Am 1. April 1883 erhielt der Premier-Lieutenant a. D. Trantow die durch den Tod des Freiherrn von Amelunxen erledigte Stelle des Telegraphisten der Seewarte. An demselben Tage trat Dr. Liebenthal in die Stelle des persönlichen Assistenten des Direktors ein, während Dr. Kleemann der Abtheilung II überwiesen wurde. Am 21. Mai desselben Jahres gingen die Kassen-Geschäfte von dem expedirenden Sekretär und Registrator C. Koch auf den mit der Leitung, resp. Aufsicht über sämmtliche Bureau-Geschäfte bei der Seewarte betrauten expedirenden Sekretär O. Heydrich über und trat letzterer als drittes Mitglied in die Kassen-Kommission ein; gleichzeitig löste der Abtheilungs-Vorsteher Kapitän Dinklage den Abtheilungs-Vorsteher Kapitän Koldewey als zweites Kassen-Kommissions-Mitglied ab. An Stelle des erkrankten Sekretariats- und Registratur-Assistenten Schulze übernahm der expedirende Sekretär und Registrator Koch die Geschäfte des Bibliothekars. Der erstgenannte wurde am 1. Juli als Marine-Intendantur-Sekretariats- und Registratur-Assistent zur Marine-Stations-Intendantur nach Wilhelmshaven versetzt, während von dort der Marine-Intendantur-Registratur-Assistent Schwandt der diesseitigen Registratur als Sekretariats- und Registratur-Assistent überwiesen wurde.

Am 1. November kehrte Dr. H. Battermann nach Berlin zurück und übernahm der mit der Polar-Expedition aus dem Norden wiedergekehrte L. Ambronn von dem vorgenannten die Geschäfte des Assistenten der Abtheilung IV.

b) Personal der Hauptagenturen und Agenturen.

1) Neufahrwasser: Hauptagentur, Vorsteher Obersteuermann a. D. Lothes, vom Beginne an.
2) Swinemünde: Hauptagentur, Vorsteher Kapitän Willert, vom 1. Oktober 1880 an.
3) Bremerhaven: Hauptagentur, Vorsteher Kapitän Gutkese, vom 1. September 1875 an.
4) Memel: Lootsen-Kommandeur Krüger, vom 1. Mai 1877 an.
5) Pillau: Navigationslehrer Ruebsamen, vom 1. April 1880 an.
6) Barth: Navigationslehrer Skalweit, vom 1. Oktober 1879 an, bis dahin Navigationslehrer Erich.
7) Wustrow: Navigationslehrer Brandes und Reimer, vom 20. November 1880 an.
8) Rostock: Navigations-Schul-Direktor Dr. Wiese, vom 27. August 1877 an.

9) Lübeck: Navigationslehrer Thiel, vom 1. Januar 1876 an.
10) Flensburg: Navigationslehrer Pheiffer, vom Beginne an.
11) Hamburg: Kapitän Meier, vom 16. April 1882 an.
12) Brake: Hafenmeister Zedelius, vom Beginne an.
13) Elsfleth: Navigations-Schul-Direktor Dr. Behrmann, vom Beginne an.
14) Emden: Navigationslehrer Kruse, vom Beginne an.

c) Personal der Normal-Beobachtungs- und Ergänzungs-Stationen der Seewarte.

15) Memel: Lehrer Elvenspök, seit dem 1. Mai 1877.
16) Neufahrwasser: Mit der Hauptagentur vereinigt. (Siehe unter *b* 1).
17) Rügenwaldermünde: Ergänzungs-Station, Seelootse Brandhoff, seit dem 1. April 1882.
18) Swinemünde: Mit der Hauptagentur vereinigt. (Siehe unter *b* 2).
19) Wustrow: Mit der Agentur seit dem 1. Juli 1878 vereinigt. (Siehe unter *b* 7).
20) Kiel: Direktion der Königlichen Sternwarte zu Kiel.
21) Keitum auf Sylt: Schiffskapitän Chr. Lorenzen, seit Beginn.
22) Kuxhaven: Ergänzungs-Station, Hafenmeister Polack, seit Beginn.
23) Wilhelmshaven: Prof. Dr. Börgen, Vorstand des Kaiserlichen Observatoriums, seit dem 1. Januar 1876.
24) Borkum: Hotelbesitzer Köhler, seit dem 1. Mai 1883.

d) Personal der Signalstellen der Seewarte.

25) Memel: Vereinigt mit der Agentur (siehe *b* 4).
26) Brüsterort: Oberfeuerwärter Klang und Wärter Senkpohl, seit Beginn.
27) Pillau: Lootsen-Kommandeur Claassen, seit Beginn.
28) Neufahrwasser: Vereinigt mit der Hauptagentur (siehe *b* 1).
29) Hela: Leuchtfeuerwärter Kamrath, seit 1. März 1880.
30) Rixhöft: Oberfeuerwärter Gruebner, seit dem 1. Juni 1877.
31) Leba: Strandvoigt Pardeike, seit 1. Oktober 1879.
32) Stolpmünde: Oberlootse Domeke, seit Beginn.
33) Rügenwaldermünde: Seelootse Brandhoff, seit Beginn.
34) Kolbergermünde: Oberlootse Diesner, seit Beginn.
35) Swinemünde: Mit der Hauptagentur vereinigt (siehe *b* 2).
36) Ahlbeck: Maltzahn, seit Beginn.
37) Thiessow: Lootsen-Kommandeur Müller, seit Beginn.
38) Arkona: Leuchtthurmwärter Schilling, seit Beginn.
39) Wittower Posthaus: Oberlootse Krull, seit Beginn.
40) Stralsund: Hafenmeister Mohr, seit dem 1. Juli 1882.
41) Darsserort: Leuchtthurmwärter Fabritz und Resch, seit Beginn.
42) Warnemünde: Lootsen-Kommandeur Jantzen, seit Beginn.
43) Wismar: Hafenmeister Ehlers, seit Beginn.
44) Travemünde: A. F. Gosselmann, seit Beginn.
45) Marienleuchte: Feuermeister Schwennen, seit Beginn.
46) Friedrichsort: Kantor Matz, seit Beginn.
47) Schleimünde: Leuchtfeuerwärter Dohn, seit dem 1. Januar 1882.
48) Aarösund: Leuchtfeuer-Aufseher Wege, seit dem 1. Dezember 1879.
49) Flensburg: Vereinigt mit der Agentur (siehe *b* 10).
50) Keitum auf Sylt: Vereinigt mit der Normal-Beobachtungs-Station (siehe *c* 21).
51) Tönning: Schiffsmakler Zerssen & Co., seit dem 1. November 1878.
52) Altona: Hafenmeister Teschner, seit Beginn.
53) Hamburg: Mit der Zentralstelle vereinigt.
54) Brunshausen: Schiffsprovianteur Riebe, seit Beginn.
55) Glückstadt: Schleusenmeister Hesterberg, seit 1. Oktober 1880.
56) Kuxhaven: Mit der Ergänzungsstation vereinigt (siehe *c* 22).

57) Neuwerk: Lampenwärter Berg und Fetter, seit dem 1. November 1883.
58) Geestemünde: Hafenmeister von Bülow, seit dem 4. Februar 1877.
59) Bremerhaven: Bauschreiber Voges, seit 1. November 1880.
60) Brake: Mit der Agentur vereinigt (siehe *b* 12).
61) Weserleuchtthurm: Die Leuchtthurmwärter, seit Beginn.
62) Wilhelmshaven: Schleusenmeister-Gehülfe Scheibler, seit Beginn.
63) Schillighörn: Leuchtthurmwärter bezw. Gehülfe Rhein und Maass, seit dem 1. November 1883.
64) Wangerooge: Telegraphist Popken, seit Beginn.
65) Karolinensiel: Grenzaufseher Freytag, seit 1. Mai 1878.
66) Norderney: Grenzaufseher Schomburg, seit Beginn.
67) Borkum: Mit der Normal-Beobachtungs-Station vereinigt (siehe *c* 24).
68) Nesserland-Emden: Schleusenmeister Groenewoldt, seit 1. Juni 1877.

e) Die Mitarbeiter und Korrespondenten der Deutschen Seewarte auf dem Festlande.

Die Direktion erfüllt hiermit nur ihre Pflicht, wenn sie nachstehend die Namen derjenigen Herren und Institute aufführt, welche im Laufe des Jahres 1883 durch ihre unentgeltlich und freiwillig gewährten meteorologischen Mittheilungen und Berichte die Seewarte wiederum in der entgegenkommendsten Weise unterstützten. Alphabetisch geordnet sind zu nennen:

Assmann, Dr., Magdeburg; Astrophysikalisches Observatorium, Potsdam; Begemann, Professor, Hannover; Buys-Ballot, Professor, Utrecht; Buttel, Dr., Segeberg in Holstein; Dippe, Geh. Rath, Schwerin; Eberle, Gymnasiallehrer, Altkirch; Feldkirchner, Dr., München; E. Fron, Paris; Galle, Professor, Breslau; Garthe, Dr., Köln; Gruber Dr., Budapest; Heffter, Professor, Bromberg; Hipp, Seminarlehrer, Strassburg i. E.; Hoh, Professor, Bamberg; O. Jesse, Astronom, Steglitz b. Berlin; Jüdt, Professor, Ansbach; Klages, Lehrer, Braunschweig; Klein, Dr., Köln; König, Professor, Dr. und Direktor, Münster; Krone, Lehrer, Neuhaldensleben; Luther, Professor, Königsberg; Meteorologisches Institut, Berlin; Magener, Professor, Posen; Möhl, Professor, Kassel; Müller, Dr. und Oberstabsarzt, Wesel; Naturforschende Gesellschaft, Emden; Piro, Oberlehrer, Trier; Cecilio Pujazon bezw. J. Viniegra, S. Fernando; Richter, Kaplan, Ebersdorf; Römer, Konservator, Wiesbaden; Sachtleben, Dr., Baden; Samter, Dr., Grünberg i. Schlesien; Th. Schmidt, Lehrer, Helgoland; Stohlmann, Geheimer Sanitätsrath, Gütersloh; Wilhelm, Obertelegraphist, Friedrichshafen; Winter und Nipeillier, Lehrer, Kaiserslautern; Aug. Zahn, Lehrer, Weissenburg; Zentral-Anstalten Chemnitz, Christiania, Kopenhagen; Zentral-Bureau Karlsruhe i. B.; Zentral-Anstalten München, Stuttgart und Zürich.

f) Die Mitarbeiter der Seewarte zur See.

Wie schon in den früheren Jahres-Berichten ausgeführt wurde, besteht die Absicht, nach einigen Jahren eine vollständige Liste der Mitarbeiter der Seewarte zur See in diesen Blättern zur öffentlichen Kenntniss zu bringen. Da nun aber demnächst ein Bericht über die Thätigkeit der Seewarte während der 10 Jahre ihres Bestehens zu veröffentlichen ist, so scheint es zweckmässig, in diesem Berichte, der sich über die Jahre von 1875—1884 erstrecken wird, die Namen aller derjenigen Schiffsführer und Steuerleute aufzunehmen, die durch das Führen des regelmässigen Meteorologischen Journales die Arbeit des Institutes wesentlich förderten. Bis zur Veröffentlichung jener Liste mögen die in den Jahren 1875—1878, im Jahres-Bericht I, Seite 39—41, und im Jahres-Berichte II, Seite 20—22, angeführten Namen einen Maassstab abgeben für die lebhafte Betheiligung aktiver Seeleute an den maritim-meteorologischen Arbeiten des Institutes. Allerdings kann dieser Maassstab für die Jahre von 1880—1884 bezüglich der Bethätigung des Interesses nicht als vollkommen zutreffend bezeichnet werden, indem die Zahl der Mitarbeiter von Jahr zu Jahr sich steigerte. Nicht nur, dass die bewährten Mitarbeiter, die Jahre hindurch mit Eifer das Journal führten, der Sache treu blieben, traten auch die jüngeren Kräfte bereitwilligst und in grosser Zahl der Arbeit bei und findet die erwähnte Steigerung der Zahl der Mitarbeiter einen Ausdruck in den Serien von Beobachtungen, welche während des Berichts-Jahres bei der Seewarte einliefen. Es wird davon im Abschnitte VII die Rede sein.

V. Allgemeines
über die Verwaltung, die Registratur und das Kassenwesen der Seewarte, die Inspizirung der Nebenstellen.

a) Verwaltung und Registratur.

Schon in der Einleitung zu diesem Jahres-Berichte wurde hervorgehoben, dass während des Berichts-Jahres in der Verwaltung und Führung der Geschäfte der Seewarte nicht unerhebliche Veränderungen eintraten und bedarf es aus diesem Grunde weiterer Darlegung über die Gründe zu diesen Veränderungen p. p. nicht mehr, und zwar um so weniger, als in den früheren Jahres-Berichten, namentlich in den für 1881 und 1882, ausführliche Darlegungen über die Erweiterung des Geschäftskreises, über die Ursachen der Ueberbürdung der Verwaltung und Registratur der Seewarte mit Geschäften aller Art gegeben wurden. Wir können uns daher hier darauf beschränken, eine Anführung der Geschäfts-Verwaltung im Allgemeinen und einige Zahlen-Angaben in Bezug auf den Geschäftsumfang während des Jahres 1883 zu geben.

Zunächst mag erwähnt sein, was übrigens auch schon da, wo von der Einrichtung der Zentralstelle die Rede war, geschehen ist, dass ein, von der Direktion mit Vorliebe gepflegter Gedanke, die innerhalb des Institutes vorkommenden lithographischen Drucksachen und bildlichen Darstellungen, vorzugsweise aber die täglichen Wetterkarten (Bulletins), nicht mehr bei einer privaten lithographischen Anstalt anfertigen zu lassen, sondern im Selbst-Bewirthschaftungs-Betriebe herzustellen, zur Durchführung gelangte. Es wurden in dem Marine-Etat für das Jahr 1883/4 die zur Anschaffung einer lithographischen Schnellpresse erforderlichen Mittel eingestellt, wodurch es, als man — wie schon berichtet — die Presse in Betrieb setzte, nöthig wurde, die mit dieser Neueinrichtung verknüpften Betriebs-Rechnungen der Verwaltung zu übertragen.

Was den Umfang der Geschäfte des Verwaltungs-Ressorts anlangt, so ist derselbe im Allgemeinen der gleiche, wie im vorigen Jahre, geblieben. Die Zahl der Journal-Nummern des Haupt-Journals beziffert sich auf 4053, von welcher 1698 Nummern (56 mehr wie im Vorjahre) der Verwaltung zufielen.

Das Kassen-Journal ergab am Schlusse des Jahres 1883 486 Einnahme-Buchungen und 1144 Ausgabe-Buchungen.

In Betreff der Versendungen von Publikationen trat eine wesentliche Veränderung gegen die Vorjahre nicht ein. Die „Monatliche Uebersicht der Witterung“ ging an einem jeden Monate an 190 inländische und 100 ausländische Institute, Gelehrte p. p. Ausser diesen regelmässigen Versendungen haben, abgesehen von einer grossen Anzahl Post-Sendungen an die Nebenstellen der Seewarte, an die grossen Glasfabriken in Thüringen (geprüfte Thermometer), an Mechaniker p. p. noch 480 Empfänger des In- und Auslandes durch die Registratur Veröffentlichungen verschiedener Art erhalten.

Die alljährliche unvermuthete Kassen-Revision Seitens der Kaiserlichen Intendantur der Marine-Station der Nordsee zu Wilhelmshaven fand in Verbindung mit der Bestands-Revision in der Zeit vom 1.—10. bezw. 20. September statt und wurde von dem Herrn Marine-Intendantur-Rath Klein geleitet.

Die Inventarien-Bestände der Seewarte bei der Haupt-Agentur in Swinemünde und den Agenturen in Rostock und Flensburg wurden in den Monaten August und September durch den Verwaltungs-Beamten der Seewarte, expedirenden Sekretär O. Heydrich, einer Revision unterzogen.

b. Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken.

An der Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken betheiligten sich der Direktor, der Vorstand der Abtheilung III und der Inspektor. Dabei wurde Bedacht darauf genommen, dass namentlich die mehr entlegenen Signalstellen und die Agenturen besucht werden konnten. Die über die einzelnen Inspektions-Reisen vorliegenden detaillirten Berichte geben ein zufriedenstellendes Bild über die Vollständigkeit der Einrichtungen, die Geübtheit der Beamten in Sachen ihres Dienstes und über die Aufnahme, welche der Thätigkeit der Organe der Seewarte Seitens des Publikums zu Theil wird. Im Allgemeinen mag mit Beziehung auf diesen letzten Punkt angeführt werden, dass sich die Stimmung des Publikums, wie eine solche durch Lootsen-Kommandeure, Hafenmeister, Vorstände der Signalstellen etc. zum Ausdrucke kommt, noch erheblich günstiger für die Wirksamkeit des Sturmwarnungswesens an der deutschen Küste im Laufe des Jahres 1883 gestaltete, als sie schon aus dem Berichte in der Einleitung zur „Monatliche Uebersicht der Witterung“, Seite 10—22, pro 1882, hervorgeht.

VI. Die Bibliothek und Kartensammlung.

Als mit dem Ausscheiden des bisherigen Bibliothekars Schulze und dem Eintritte des expedirenden Sekretärs Koch in die Stellung eines Bibliothekars nicht unerhebliche Aenderungen in der Verwaltung, Katalogisirung p. p. rathsam erschienen, erachtete es die Direktion für geboten, genauestens den Stand der Bibliothek-Arbeiten festzustellen. Zu diesem Behufe wurde im Frühjahre Seitens des Direktors eine eingehende Revision der Bibliothek-Bestände vorgenommen. Daran reihte sich unmittelbar eine genaue Aufnahme über die Inventarisirung älterer Erwerbungen, sowie die Prüfung nach Zahl und Inhalt der bereits ausgeschriebenen und für den Druck bestimmten Katalogzettel. Im Nachfolgenden wird das Resultat dieser Erhebungen, welche mit dem ersten Semester des Jahres abschlossen, gegeben.

An dem Tage der Uebergabe der Bibliothek an den expedirenden Sekretär Koch, in seiner Stellung als Bibliothekar, schloss die Bibliothek-Nummer mit der Zahl 8250 ab und waren von der einstmaligen Dove'schen Bibliothek, ausser den hinsichtlich der Katalogisirung bereits fertiggestellten Sammelbänden, in Zahl 474 mit 6069 einzelnen Nummern, 3006 Bände zur Vereinnahmung gelangt. Der Zettel-Katalog bestand zu jener Zeit aus 2571 Zetteln mit rund 4500 Bibliothek-Nummern und wird hier besonders hervorgehoben, dass eine erhebliche Anzahl von diesen Zetteln in duplo und für den Druck fertig ausgeschrieben waren. Von den bereits ausgeschriebenen Zetteln für den Katalog bezogen sich 330 Stück auf Werke, welche mit einer Bibliothek-Nummer noch nicht versehen, d. h. noch der Inventarisirung harrten. Unter diesen Umständen erschien es vor Allem geboten, die gesammte Bibliothek zu inventarisiren und während des Fortganges dieser Arbeit die Herstellung des Zettel-Kataloges zu sistiren. In diesem Sinne wurde denn auch an der Vollendung der Aufnahme der Bibliothek während der zweiten Hälfte des Berichts-Jahres ununterbrochen gearbeitet mit der Absicht, gleich nach der Kompletirung des Haupt-Inventariums mit der Herstellung der Spezial-Kataloge vorzugehen.

Unterdessen schien die Zeit gekommen, um die gesammte Bibliothek nach einem festen Plane einzutheilen, um in Gemässheit mit dieser Eintheilung die Anfertigung der Spezial-Kataloge vorzunehmen und dabei ganz besonders auch auf die zu bewirkende Aufstellung Rücksicht zu nehmen. Es wurden die einzelnen Bibliothek-Schränke zu diesem Behufe in dem grossen Bibliothek-Saale mit Buchstaben des grossen lateinischen Alphabetes, im kleinen Saale mit Buchstaben des kleinen lateinischen Alphabetes der Reihe nach versehen. Die einzelnen Reihen (Börter) der Schränke erhielten, von oben nach unten fortlaufend, Nummern, wodurch es möglich wurde, sobald die betreffenden Buchstaben mit Nummern in den Spezial-Katalogen Aufnahme gefunden hatten, die Aufstellung eines Buches, Werkes anzugeben und darnach dasselbe aufzufinden.

Darnach ergiebt sich die Eintheilung der Bibliothek wie folgt:

1. Aeltere Werke aus früheren Jahrhunderten verschiedenen Inhalts.
2. Astronomie, Mathematik und Geodäsie.
3. Chemie, Geologie, Geognosie, Mineralogie und Ausstellungswerke.
4. Beschreibende Naturwissenschaften, Biographien u. s. w.
5. Physik.
6. Nautische Hand- und Lehrbücher, sowie andere Werke maritimen Inhalts.
7. Dove's Sammelbände in 6069 einzelnen Nummern, besonders katalogisirt nach verschiedenen Disziplinen in 7 Bänden.
8. Meteorologisches Beobachtungs-Material von Afrika, Asien, Australien.
9. Meteorologisches Beobachtungs-Material von Europa: Frankreich, Spanien, Portugal.
10. Meteorologisches Beobachtungs-Material von Europa: Britische Inseln, Niederlande und Belgien.
11. Meteorologisches Beobachtungs-Material von Europa: Oesterreich-Ungarn, Italien, Griechenland, Türkei.
12. Meteorologisches Beobachtungs-Material von Europa: Deutsches Reich, Schweiz.
13. Meteorologisches Beobachtungs-Material von Europa: Russland, Schweden, Norwegen, Dänemark.
14. Meteorologische Zeitschriften und einzelne Abhandlungen.
15. Meteorologische Lehrbücher und einzelne Abhandlungen.
16. Meteorologisches Beobachtungs-Material von den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika.
17. Erdmagnetismus.

18. Hydrographie: Lehrbücher, Handbücher und einzelne Abhandlungen.
    Hydrographie: Zeitschriften, Annalen etc.
    Alte Atlanten, Kartenwerke etc.
19. Handels- und andere Statistik, Verwaltungs-Handbücher, Bücher-Kataloge. Ferner Berichte über Organisation der Meteorologie.
20. Akademische Schriften: Philosophical Transactions, Berichte der Wiener Akademie, Berichte der Berliner Akademie.
21. Die Berichte der *British Association* u. a. naturwissenschaftlicher Vereine.
22. Physikalische und naturwissenschaftliche Zeitschriften.
23. Naturwissenschaftliche Abhandlungen verschiedenen Inhalts.
24. Akademische Berichte und Zeitschriften.
25 und 26. Geographische Zeitschriften, geographische Lehr- und Handbücher, Atlanten.
27. Gilbert's und Poggendorff's Annalen.
28. Länderkunde, Reisewerke und Expeditionen.
29. Jahrbücher geographischer Gesellschaften.
    Lexika, Nachschlagewerke u. s. w.

Die Kataloge über die hier aufgeführten 29 Spezialfächer sind, wie oben schon ausgeführt, der Art angefertigt, dass mittelst Hülfe derselben ein jedes Werk, dessen Titel genau bekannt, sofort aufgefunden werden kann.

Die Vermehrung der Bibliothek und Karten-Sammlung im Berichts-Jahre ist sowohl hinsichtlich der Geschenke, als auch der Ankäufe recht erheblich gewesen, wenngleich dieselbe auch hinter den Vorjahren nicht unerheblich zurückblieb. Es sind im Ganzen 544 Nummern in Zugang gekommen, von denen 541 auf die Bücher- und 3 auf die Karten-Sammlung entfallen. In diesen Zahlen spielen die Geschenke, welche mit 322 Nummern vertreten sind, eine hervorragende Rolle; bezüglich dieser Geschenke wird auf den Anhang zu diesem Jahres-Berichte hingewiesen.

Die Benutzung der Bibliothek und Karten-Sammlung war ebenso wie die des Lesezimmers eine sehr rege zu nennen. Es wurde die Bibliothek von Aemtern und Privaten in Hamburg und auswärts häufig in Anspruch genommen.

Die im Lesezimmer befindlichen ausgelegten Zeitschriften waren im Laufe des Berichts-Jahres — den zur Verfügung stehenden Fonds entsprechend — um einige werthvolle Erscheinungen vermehrt worden. Ein besonderes Verzeichniss aller Zeitschriften, wie sie innerhalb der Seewarte auflagen, bezw. zirkulirten, soll im nächsten Jahres-Berichte zum Abdruck gelangen.

Aus der Verwaltung und dem Geschäftskreise wird nur erwähnt, dass mit dem Wechsel des, die Bücher der Bibliothek führenden Beamten mannigfache Aenderungen in dem Bibliothek-Geschäftsverkehre durchgeführt wurden. Eine besondere Sorgfalt wurde, wie schon hervorgehoben, der Revision gewidmet; so revidirte unter Anderem der Direktor der Seewarte in den Tagen des 1. März bis 2. April des Berichts-Jahres die gesammte Bibliothek, wobei sich nur unerhebliche Differenzen im Bestande ergaben, die später alle aufgeklärt wurden.

Ausser dieser Revision fand in den Tagen vom 10. bis 20. September 1883 eine Revision der Bibliothek durch den Kommissar der Intendantur der Marine-Station der Nordsee, Herrn Marine-Intendantur-Rath Klein, statt.

Die Direktion spricht an dieser Stelle auch in diesem Jahre ihren verbindlichsten Dank für die, der Bibliothek des Institutes zugewendete Theilnahme aus, indem sie bittet, ihr dieselbe auch fernerhin zu bewahren. Zusendungen haben gefälligst unter der Adresse:

An die **Direktion der Deutschen Seewarte in Hamburg**

zu geschehen.

Das Verzeichniss der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche der Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1883 zugingen, findet sich in dem Anhange zu diesem Berichte: Seite I—XI.

B. Spezial-Berichte
über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten.

VII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung I.
Maritime Meteorologie.

Stand der maritim-meteorologischen Arbeit an der Deutschen Seewarte.

Das Beobachtungs-Material. Das der Abtheilung I im Berichts-Jahre zugegangene maritim-meteorologische Beobachtungs-Material, soweit dasselbe von Schiffen der Handels-Marine geliefert wurde, zeigt gegen das Vorjahr wieder eine erhebliche Zunahme. Im Ganzen wurden eingeliefert:

1) Vollständige meteorologische Journale von Segelschiffen 228, von Dampfern 110, zusammen von der Handels-Marine 338 Nummern, gegen bezw. 221, 79 und 300 im Vorjahre; ausserdem von Schiffen der Kaiserl. Kriegs-Marine 20 Nummern, gegen 43 im Vorjahre.
2) Auszugs-Journale von Dampfern der Handels-Marine 205 Nummern, gegen 206 im Vorjahre.

Die Zunahme der Betheiligung der Seeleute an den Arbeiten der Seewarte ist zu einem Theile auf die Anregung zurückzuführen, welche durch die Arbeiten in Verbindung mit dem Systeme der internationalen Polar-Forschung gegeben wurde. Schon im Jahres-Berichte für 1882, Seite 14, wurde darauf hingewiesen, wie an der Küste von Labrador und in Port Stanley (Falklands-Inseln) im Zusammenhange mit den Arbeiten der Polar-Forschung durch die Deutsche Seewarte meteorologische Stationen errichtet wurden. An dieser Stelle ist zu berichten, dass dem Archiv der Abtheilung I der Seewarte ein vollständiges meteorologisches Journal von Port Stanley und die Beobachtungen von 6 Labrador-Stationen (Stationen II. Ordnung) zugingen. Auch von Punta Arenas (Magellans Strasse) wurde ein Auszugs-Journal, meteorologische Beobachtungen des dort residirenden Herrn R. Stubenrauch enthaltend, eingesandt. Diese unentgeltlich gelieferte Arbeit ist gleichfalls als ein Beitrag zu den Arbeiten der internationalen Polar-Forschung zu erachten.

Der Inhalt sämmtlicher eingelieferten Journale beziffert sich in abgerundeten Zahlen:

	Beobachtungszeit		Beobachtungssätze
für die 338 vollständigen Journale der Handels-Marine zu	1511 Monat.	3 Tagen	= 276,500
„ „ 20 „ „ „ Kriegs-Marine	„ 105	„ 8 „	= 19,300
„ das vollständige Journal von Port Stanley	„ 11	„ 23 „	= 2,200
„ die 206 Auszugs-Journale (einschliesslich jenes von Punta Arenas)	„ 191	„ 24 „	= 11,700

Die Beobachtungen von den Stationen II. Ordnung in Labrador werden hier, da sie nicht in der an Bord gebräuchlichen Weise ausgeführt wurden, nicht berücksichtigt. Es wird jedoch weiter unten von diesen Stationen noch im Besonderen die Rede sein.

Im Ganzen repräsentiren also die während des Jahres 1883 von der Seewarte gesammelten maritim-meteorologischen Beobachtungen die Summe von 1820 Monaten Beobachtungszeit = 309,700 Beobachtungssätzen, gegen bezw. 1722 und 293,400 im Vorjahre. Die Gründe für diese ausserordentliche Zunahme in den letzten zwei Jahren, denn im Jahre 1881 ergaben sich nur 1484 Monate = 251,200 Beobachtungssätzen, sind im Obigen schon als mit der internationalen Polar-Forschung im Zusammenhang stehend bezeichnet worden. Es muss jedoch bemerkt werden, dass überhaupt die Mitarbeit sich auch ohne die durch jene Unternehmen gegebene Anregung stetig steigerte. Die Verbreitung der Arbeiten der Seewarte zum Nutzen der Schiffahrt trägt an dieser stetigen Steigerung den erheblichsten Antheil.

Aus dem als Anlage I diesem Berichte beigegebenen Verzeichnisse der eingelieferten meteorologischen Journale lässt sich ersehen, in welcher Weise sich das gewonnene Beobachtungs-Material auf die verschiedenen Seereisen, bezw. Meeresstriche vertheilt.

Betheiligung deutscher Seeleute an den meteorologischen Arbeiten der Seewarte. Der Beitrag der Handels-Marine zu dem eingegangenen Beobachtungs-Materiale vertheilt sich auf die einzelnen Gebiete der deutschen Küste wie folgt, und zwar waren zu Hause gehörig:

auf der Weser.....105 Segelschiffe und 31 Dampfer, welche zusammen 177 vollständige und
115 Auszugs-Journale mit 912.3 Monat. Inhalt lieferten;
auf der Elbe ...... 61 „ „ 44 „ welche zusammen 130 vollständige und
90 Auszugs-Journale mit 631.5 Monat. Inhalt lieferten;
an der Ostsee...... 18 „ „ — „ welche zusammen 26 vollständige Journale mit
123.2 Monaten Inhalt lieferten;
auf der Ems....... 3 „ „ — „ welche zusammen 3 vollständige Journale mit
14.4 Monaten Inhalt lieferten;
unter fremder Flagge 2 „ „ — „ welche zusammen 2 vollständige Journale mit
9.1 Monaten Inhalt lieferten.

Der Beitrag zu dem oben namhaft gemachten Beobachtungs-Materiale beziffert sich demnach für die Weser-Schiffe zu 54.2 %, für die Elb-Schiffe zu 36.5 %, die Ostsee-Schiffe zu 7.8 %, die Ems-Schiffe zu 0.9 % und für die unter fremder Flagge fahrenden Schiffe zu 0.6 % (gegen bezw. 52.6 %, 36.5 %, 8.5 %, 1.6 % und 0.8 % im Vorjahre).

Im Ganzen erhielt die Seewarte vollständige meteorologische Journale im Jahre 1883 von 233 verschiedenen Schiffen der Handels-Marine, und zwar von 189 Segelschiffen und 44 Dampfschiffen. Dazu kommen noch 11 auf der Weser und 20 auf der Elbe zu Hause gehörige Dampfschiffe, auf welchen nur das Auszugs-Journal geführt wurde.

Das Maass der Steigerung der Betheiligung der deutschen Handels-Marine an den Arbeiten für die Seewarte während der letzten Jahre zeigen die für das Jahr 1879 ermittelten Zahlen. An den Journal-Eingängen von der Handels-Marine waren nämlich betheiligt:

im Jahre 1879 ..... 145 Segelschiffe und 46 Dampfer, zusammen ..... 191 Schiffe,
„ „ 1883 ..... 189 „ „ 75 „ „ ..... 264 „

Die Beobachterflotte vermehrte sich demnach in den 4 Jahren um 44 Segelschiffe und 29 Dampfer. Während derselben Zeit wuchs das, im Laufe des Jahres eingelieferte Beobachtungs-Material von 181,950 auf 309,700 Beobachtungssätze. Am grössten war die Zunahme unter den auf der Elbe zu Hause gehörenden Schiffen. Von diesen waren betheiligt im Jahre 1879 29 Segelschiffe und 16 Dampfer, im Jahre 1883 dagegen 61 Segelschiffe und 44 Dampfer, während die Betheiligung der Schiffe der Weser sich im Jahre 1879 auf 89 Segler und 27 Dampfer, und im Jahre 1883 auf 105 Segler und 31 Dampfer bezifferte. Das Verhältniss zwischen den Elb- und Weser-Schiffen, welches im Jahre 1879 noch etwa 3:8 war, hat sich demnach in den vier Jahren bis auf etwa 3:4 herausgeglichen. Die Weser-Flotte nimmt indessen in der Betheiligung an der maritim-meteorologischen Arbeit noch immer die erste Stelle ein. Allein es kann wohl, ohne sich einer Uebertreibung schuldig zu machen, behauptet werden, dass die Weser-Flotte in der bezeichneten Hinsicht, auch andere Handels-Marinen in Erwägung gezogen, die hervorragendste Stelle einnimmt. Am Ende d. J. 1883 betrug die Anzahl der Schiffe von der Weser, auf welchen das Meteorologische Journal geführt wurde, etwa 182*), d. i. nahezu 40 % von allen dort zu Hause gehörigen und in weiterer Fahrt beschäftigten Schiffe.

Die Anzahl der ausgegebenen Journale. In diesem Jahre hielt die Anzahl der Ausgaben von Jouralen den Journal-Eingängen nahezu das Gleichgewicht. Es wurden nämlich mit Formularen zur Führung des vollständigen Journales ausgerüstet:

durch die Zentralstelle zu Hamburg	119	verschiedene Schiffe	für 175	Reisen,
„ „ Hauptagentur zu Bremerhaven..	83	„ „	„ 135	„
„ „ „ „ Neufahrwasser	4	„ „	„ 4	„
„ „ „ „ Swinemünde ..	1	„ „	„ 1	„
„ „ Agentur II. Klasse zu Brake ...	2	„ „	„ 2	„
„ „ „ „ „ „ Elsfleth .	2	„ „	„ 2	„
„ das Konsulat zu Rotterdam	2	„ „	„ 2	„
„ „ „ „ London	2	„ „	„ 2	„
„ „ „ „ Cardiff	2	„ „	„ 2	„
„ „ „ „ Liverpool	8	„ „	„ 8	„

*) Der Unterschied gegen die Anzahl der bei den Journal-Eingängen betheiligten Schiffe erklärt sich daraus, dass manche Schiffe längere Zeit auswärts verweilen und in Folge dessen nicht in jedem Jahre die ausgeführten Journale einsenden.

durch das Konsulat zu New York	4 verschiedene Schiffe für	4 Reisen,
„ „ „ „ Singapore	2 „ „	„ 2 „
„ „ „ „ Bordeaux	1 „ „	„ 1 „
„ „ „ „ Marseille	1 „ „	„ 1 „
„ „ „ „ Valparaiso	1 „ „	„ 1 „
„ „ „ „ Mauritius	1 „ „	„ 1 „

Es erhielten sonach zusammen 235 verschiedene Schiffe für 343 Reisen vollständige Meteorologische Journale. Dabei muss übrigens bedacht werden, dass die meisten Konsulate von ihren Journal-Ausgaben der Seewarte nicht regelmässig Mittheilung machen, so dass anzunehmen ist, dass in Wirklichkeit die Anzahl der ausgegebenen Journale sich noch etwas höher stellt, als oben angegeben wurde.

Die Agenturen der II. Klasse zu Memel, Pillau, Barth, Wustrow, Rostock, Lübeck, Flensburg und Emden hatten keine Gelegenheit, während des Berichts-Jahres nach dieser Richtung hin für die Seewarte thätig zu sein.

Die Anzahl der von der Seewarte ausgeliehenen Instrumente, und zwar lediglich an Schiffsführer, ist in dem Berichts-Jahre nahezu dieselbe wie im Vorjahre. Die Mittel, welche dem Institute zu den, für das Ausleihen von Instrumenten erforderlichen Anschaffungen zur Verfügung stehen, mussten zum grössten Theile zum Ersatze von, bei Schiffs-Verlüsten oder in Folge sonstiger Unfälle verloren gegangenen Instrumenten verwendet werden. Am Ende des Jahres 1883 befanden sich an Instrumenten, welche der Seewarte gehören, an Bord von Schiffen: 143 Marine-Barometer, 526 Thermometer und 7 Aräometer. Es muss übrigens bemerkt werden, dass auch die übrigen Schiffe der Beobachter-Flotte, welche keine Instrumente der Seewarte besassen, mit durchaus brauchbaren und vorzüglichen Instrumenten versehen waren, und zwar sind die meisten derselben nach dem, von der Seewarte angenommen Muster verfertigt. Mit Bezug hierauf ist anzuerkennen, dass die meisten grossen Rhedereien in Bremen und Hamburg in der Ausrüstung ihrer Schiffe mit guten Instrumenten dem Wunsche der Direktion stets mit grosser Bereitwilligkeit nachgekommen sind.

Hinsichtlich der Prüfung der eingehenden Journale wurde in derselben Weise, wie früher, verfahren. Die Güte des von den Schiffen eingelieferten Beobachtungs-Materiales war, Dank der strengen Kontrolle, welche von der Seewarte geübt wird, und Dank auch der grossen Gewissenhaftigkeit und dem Eifer, womit unsere Schiffsführer, wenn sie einmal die Führung des Journales übernehmen, ihren daraus entspringenden Verpflichtungen nachkommen, im Allgemeinen eine zufriedenstellende. Da, wo bei der Prüfung der Journale oder bei der Eintragung der Beobachtungen in die synoptischen Wetterkarten des Atlantischen Ozeans etwaige Mängel der Journal-Führung erkannt wurden, war die Abtheilung I fortgesetzt bemüht, dieselben durch schriftliche oder mündliche Unterweisung des betreffenden Mitarbeiters abzustellen.

Eine stete Ueberwachung des Beobachtungs-Dienstes auf See, in der bezeichneten Weise geübt, erscheint unentbehrlich, wenn man bedenkt, dass der Umfang des, in diesem Dienste beschäftigten Personales naturgemäss fortwährend Veränderungen desselben bedingt. Dies gilt nicht nur in Bezug auf die Kapitäne, sondern mehr noch in Bezug auf die Steuerleute, resp. Offiziere der Schiffe, die doch auch einen erheblichen Theil jenes Dienstes zu leisten haben. Betrachtet man allein die ersteren, so ergiebt sich schon, dass von den 363 Schiffsführern, welche die Seewarte Ende 1883 zu ihren aktiven Mitarbeitern zählte, im Laufe des Berichts-Jahres nicht weniger als 72 neu eintraten. Unter den 55, die von dem Beobachtungs-Dienste zurücktraten, sind es 12, zum grossen Theile langjährige und treue Mitarbeiter, deren Verlust durch den Tod die Seewarte zu beklagen hat. Es sind dies die Kapitäne:

G. Bruno, vom Segelschiffe „Hugo“,
H. Brammann, vom Dampfer „Aline Woermann“,
G. Fröhling, vom Segelschiffe „Suaheli“,
J. Hansen, vom Dampfer „Cimbria“,
M. Hohorst, vom Segelschiffe „Amelia“,
P. Koppelmann, vom Segelschiffe „Adolph“,
H. Logemann, „ „ „Adele“,
L. Nielsen, „ „ „Cardenas“,
H. Schröder, „ „ „Pavian“,
J. Suhr, „ „ „Carl Gerhard“,

E. Walter, vom Dampfer „Allemannia“,
W. Wendt, vom Segelschiffe „Humboldt“.

Kapitän Wendt, einer der ältesten Arbeiter auf dem Felde der maritimen Meteorologie, begann die Journalführung bereits im Jahre 1868 und lieferte seit jener Zeit, während er die Schiffe „Sophie“, „Peter Godeffroy“ und „Humboldt“ führte, und zwar hauptsächlich auf Reisen nach den Südsee-Inseln, der Seewarte ein Beobachtungs-Material ein, welches nicht weniger als 113 Monate wirklicher Beobachtungszeit umfasst. Kapitän Koppelmann war in Anerkennung seiner langjährigen Dienste noch kurz vor Antritt seiner letzten Reise durch die Ertheilung der Bronzenen Medaille der Seewarte ausgezeichnet worden.

Auszeichnung der Mitarbeiter der Seewarte zur See. Wie im Jahres-Berichte pro 1881, Seite 8 u. 9, ausgeführt wurde, stiftete die Seewarte eine Medaille, welche in Anerkennung hervorragender Leistungen an ihre Mitarbeiter zu verleihen ist. Im Berichts-Jahre gelangte diese Medaille zum ersten Male zur Austheilung, und zwar erhielten die Silberne Medaille, nebst Diplom, die Kapitäne: A. Lehmann, vom Schiffe „J. W. Gildemeister“, B. F. Rehm, vom Schiffe „Victoria“, Th. Minssen, vom Schiffe „Hedwig“ und J. Früchtenicht, vom Schiffe „Urania“.

Die Medaillisten-Kapitäne gehören sämmtlich zu den ersten, die bei der Gründung der Norddeutschen Seewarte i. J. 1868 in den Kreis der Beobachter eintraten und es haben dieselben den regelmässigen Beobachtungsdienst an Bord, allen Schwierigkeiten zum Trotz, mit Treue und Sorgfalt auf allen ihren Fahrten bis auf den heutigen Tag fortgeführt. Ihre zum grössten Theile ausgezeichnet geführten Journale, im Ganzen nicht weniger als 63 Bände, mit einem sich auf 400 Monate Beobachtungszeit beziehenden Inhalte, bilden einen sehr werthvollen Bestandtheil des maritim-meteorologischen Archives der Seewarte. Die Journale des Kapitän Rehm allein enthalten nicht weniger als 125 Monate Beobachtungszeit, gleich etwa 23,000 vollständigen Beobachtungs-Sätzen. Gesammelt wurde dieses Material auf Fahrten nach China, Kalifornien, Ostindien und der Ostküste von Nordamerika; es ist in der ganzen Beobachtungsreihe, welche sich über 16 Jahre erstreckt, auch nicht eine einzige Beobachtung ausgefallen.

Kapitän Lehmann ist unter den gegenwärtig noch thätigen Mitarbeitern jedenfalls derjenige, der am längsten im Interesse der maritimen Meteorologie gearbeitet hat. Die Seewarte besitzt Journale von ihm, die bereits i. J. 1856 für Maury geführt wurden.

Auch die Kapitäne, welchen die Bronzene Medaille, nebst Diplom, im Berichts-Jahre verliehen wurde, waren zum grössten Theile schon 10 bis 15 Jahre für die Seewarte thätig. Es sind dies die Kapitäne: P. A. Voss, J. F. List, J. Barber, H. Bunge, C. Ringe, P. Koppelmann, H. Jäger und J. Budelmann.

Die Verwerthung des eingegangenen Beobachtungs-Materiales geschah im Allgemeinen in derselben, durch frühere Jahres-Berichte bekannten Weise; es wurde jedoch bei den diesbezüglichen Arbeiten der Abtheilung I in erster Linie den praktischen Bedürfnissen der Mitarbeiter und der Seeleute überhaupt Rechnung getragen.

Die Reise-Berichte nach Segelschiffs-Journalen, welche i. J. 1883 verfasst wurden, betreffen die Eingänge vom 1. September 1882 bis zum 31. August 1883 und umfassen im Ganzen 231 Nummern. Die Anzahl der Reisen, welche in dieser Sammlung zur Besprechung gelangten, ist, nach den Reisezielen geordnet, wie folgt:

a. Ausreisen nach

Westafrika	26,
Süd- und Ostafrika	8,
der Bai von Bengalen	18,
Singapore und den Sunda-Inseln	19,
den Philippinen, China, Japan und dem Amur-Gebiete	18,
Australien und den Südsee-Inseln	17,
Nordamerika, im Norden von Kap Hatteras	54,
Nordamerika, im Süden von Kap Hatteras, West-Indien und der Ostküste von Südamerika, nördlich der Linie	22,
der Ostküste von Südamerika, südlich der Linie	10,
der Westküste von Südamerika	24,
der Westküste von Zentral- und Nordamerika	12.

b. Rückreisen von
Westafrika 22,
Süd- und Ostafrika 5,
der Bai von Bengalen 25,
Singapore und den Sunda-Inseln 7,
den Philippinen, China, Japan und dem Amur-Gebiete 17,
Australien und den Südsee-Inseln 15,
Nordamerika, im Norden von Kap Hatteras 59,
Nordamerika, im Süden von Kap Hatteras, West-Indien und der Ostküste von Südamerika, nördlich der Linie 25,
der Ostküste von Südamerika, südlich der Linie 4,
der Westküste von Südamerika 26,
der Westküste von Zentral- und Nordamerika .... 17.

c. Zwischenreisen .... 72.

Es wird hier zur Erläuterung bemerkt, dass dieses Verzeichniss über die Eingänge von Meteorologischen Journalen bei der Seewarte in den früheren Jahres-Berichten im Kapitel XII, 1, III da, wo von der literarischen Thätigkeit des Institutes die Rede ist, Aufnahme fand und wird hier auf das bezeichnete Kapitel in den respektiven Jahres-Berichten verwiesen, wenn eine vergleichende Zusammenstellung über diese Reise-Berichte in den verschiedenen Jahren gewünscht werden sollte. Obgleich auch in diesem Jahres-Berichte das in Frage stehende Verzeichniss in das Kapitel über die literarische Thätigkeit aufgenommen werden wird, so erschien es doch um der hier unten gegebenen Bemerkungen willen zweckmässig, schon hier einen Ueberblick über die Eingänge an Schiffs-Journalen, welche in den Reise-Berichten zur Besprechung gelangten, zu geben.

Diese Veröffentlichungen haben nämlich in den letzten Jahren sowohl in Folge der Vermehrung der Eingänge, als auch in Folge der Erweiterung des Inhaltes der einzelnen Berichte sehr zugenommen. Dies wird erläutert durch die Thatsache, dass die Reise-Berichte i. J. 1879 181, i. J. 1883 dagegen 403 Druckseiten des Formates der „Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie" umfassen. Wie diese Berichte jetzt gestaltet sind, bilden dieselben für die Kapitäne eine der am meisten geschätzten Gegenleistungen der Seewarte, indem sie darin die gewünschte Belehrung auf Grund ihrer eigenen Erfahrungen gegeben finden. Auch liefert diese fortlaufende Veröffentlichung ein werthvolles statistisches Material aus allen Meeren, sowohl in Bezug auf meteorologische und hydrographische, als auch auf nautische Verhältnisse. Die darauf verwendete grosse Arbeit muss deshalb als eine wohl angebrachte bezeichnet werden.

Des grossen Umfanges wegen konnten die Reise-Berichte i. J. 1883, wie auch schon in vorhergehenden Jahren, in den „Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie" nur theilweise Aufnahme finden; es werden dieselben aber vollständig in dem Buche „Der Pilote" veröffentlicht. Von diesem Werke wurde i. J. 1883 der dritte Band herausgegeben. Derselbe enthält ausser den Reise-Berichten, nach den Eingängen von September 1880 bis August 1881, und der dazu gehörigen, nach den Reisezielen und dem Datum des Antritts geordneten Reise-Tabelle als ersten Theil eine Diskussion von 105 Reisen von der Linie nach 0° Länge im Südatlantischen Ozean und von 90 Reisen von 0° Länge nach 80° Ost-Länge im Indischen Ozean. Aus den Resultaten dieser Diskussion sind die, dem Bande beigefügten Segel-Anweisungen abgeleitet. Es ist auch hier wieder, den neueren Anschauungen in der Meteorologie entsprechend, ein Hauptgewicht darauf gelegt worden, dass die Schiffsführer Auskunft erhalten, wie sie ihre Route den gerade angetroffenen und herrschenden Witterungs-Verhältnissen am besten anpassen können und ist demgemäss bei der Diskussion auch vornehmlich die Methode der Vergleichung gleichzeitiger Reisen angewandt worden.

Der vierte Band von „Der Pilote" befindet sich in der Bearbeitung; es besteht die Absicht, darin eine Besprechung der Fahrten von höheren südlichen Breiten in 80° O. Lg. nach Ostindien, China und Australien zu geben, welche sich als die letzten Abschnitte der Reisen vom Nordatlantischen Ozean um das Kap der guten Hoffnung nach Osten an die bisher besprochenen Reise-Abschnitte anschliessen. Dieselbe wird einen, für die Schiffsführer sehr wichtigen und in den Segelhandbüchern bisher immer noch mit wenig befriedigender Klarheit behandelten Gegenstand erörtern, nämlich die Wahl der zweckmässigsten Durchfahrt durch den Ostindischen Archipel auf dem Wege nach Singapore, den Philippinen und China zur Zeit des

Nordost-Monsuns. Die Vorarbeiten zu diesem Theile von Band IV bestehen aus tabellarischen Zusammenstellungen; für diese umfassenden Arbeiten ist das ganze Material der Seewarte herangezogen worden.

Die als Mittheilungen der Seewarte von Abtheilung I in den „Annalen der Hydrographie etc." veröffentlichten Aufsätze erreichten im letzten Jahre ebenfalls einen grösseren Umfang als in früheren Jahren. Die von den Kapitänen (nicht nur von den eigentlichen Mitarbeitern der Seewarte, sondern auch aus weiteren Kreisen) eingelieferten Berichte über von ihnen besuchte Häfen, bemerkenswerthe atmosphärische und organische Erscheinungen u. s. w., sowie Bemerkungen über Routen nehmen in erfreulicher Weise zu. Es liegt darin ein weiterer Beweis dafür, dass der Sinn für das Gemeinnützliche bei unsern Seeleuten mehr rege wird und dass dieselben die Seewarte als die geeignete Stelle erachten, um sich nicht nur über alle, für ihre Fahrten in Frage kommenden Verhältnisse Auskunft zu verschaffen, sondern bei welcher sie auch die Erfahrungen, die sie zur Kenntniss ihrer Standesgenossen zu bringen wünschen, am besten niederlegen können.

Ausser den erwähnten Berichten wurden auch noch eine Reihe selbstständiger Arbeiten der Abtheilung für die Veröffentlichung in den „Annalen" fertiggestellt. Als grössere Arbeiten dieser Art sind hier zu erwähnen: Ueber Orkane im Indischen Ozean. Die Winde und Strömungen in der Karimata-Strasse. Segelanweisungen für die Reise von Australien nach China im Nordost-Monsun u. a. m.

Die im Umfange reduzirten Reise-Berichte eingerechnet, machten die Beiträge der Abtheilung I für die „Annalen", nach Seitenzahl berechnet, im Jahre 1883 mehr als die Hälfte des Inhaltes dieser Zeitschrift aus.

Zu den Mittheilungen über das Wetter auf dem Nordatlantischen Ozean, welche in der „Hamburgischen Börsenhalle" publizirt und dann als Beitrag der Abtheilung I zu der „Monatliche Uebersicht der Witterung" gedruckt werden, konnten durchschnittlich die Journale von 41 Dampfern und 18 Segelschiffen zur Verwendung gelangen und war es deshalb möglich, in denselben, trotz ihres frühen Erscheinens — etwa vier Wochen nach Ablauf des betreffenden Monats — eine ziemlich vollständige Uebersicht zu geben. Es ergiebt sich Letzteres aus der Vergleichung mit den später gezeichneten synoptischen Karten.

Da das Treibeis bei Neufundland, welches eine grosse Gefahr für die Schifffahrt bildet, im Jahre 1883 wieder in grossen Massen auftrat, so wurden auch in diesem Jahre wieder, und zwar zu vier verschiedenen Malen Karten-Skizzen herausgegeben, welche die Verbreitung des Treibeises für bestimmte Epochen nach den gesammelten Berichten zeigten. Diese Eis-Karten wurden an alle, nach Nordamerika gehenden Schiffsführer unentgeltlich abgegeben. Um die letzteren über die Gestaltung der Treibeis-Verhältnisse stets auf dem Laufenden zu erhalten, wurden ausserdem alle, nach der Herausgabe der Karten einlaufenden neuesten Berichte sofort in der „Börsen-Halle" veröffentlicht; ebenso wurde mit den oben erwähnten Mittheilungen über das Wetter jedesmal ein Résumé der zuletzt eingegangenen Eis-Berichte gegeben. Diese Arbeit der Abtheilung kommt vornehmlich den vielen Dampfern, welche zwischen Europa und Nord-Amerika verkehren, zu Nutzen und wurde sie, ihrer Wichtigkeit nach, von den Schiffsführern auch insofern vollauf gewürdigt, als dieselben, auf die erhaltenen Nachrichten, statt der gewöhnlichen, eine, den Verhältnissen entsprechend veränderte Route einschlugen.

Es möge hier noch bemerkt werden, dass vielfach auch andere, der Seewarte zugestellte Nachrichten, bei denen eine rasche und weite Verbreitung in Seefahrerkreisen wünschenswerth erschien, in den Zeitungen, besonders in der „Börsenhalle" veröffentlicht wurden.

Die Synoptischen Karten des Nordatlantischen Ozeans, welche, mit dem 1. Januar 1878 anfangend, für jeden Tag gezeichnet wurden, konnten fortlaufend bis Ende Mai 1880 fertiggestellt werden. Es mussten dann aber sechs Monate diese Karten unbearbeitet liegen bleiben, um zunächst die, für die — durch das Dänische Meteorologische Institut und die Seewarte bewirkte — Herausgabe bestimmten Karten in Bearbeitung nehmen zu können; diese Arbeit beginnt mit dem Dezember 1880 und wurde im Laufe des Berichts-Jahres so weit gefördert, dass gegen Ende desselben der erste Band der Karten, umfassend die drei Monate: Dezember 1880 und Januar und Februar 1881, herausgegeben und die Karten für die Monate März bis Juni 1881 dem Dänischen Meteorologischen Institute zur Vervollständigung und Fertigstellung in der Zeichnung eingeschickt werden konnten.

Die Betheiligung der Abtheilung I an dem in Rede stehenden Werke besteht in der Kartirung des ozeanischen Beobachtungs-Materiales. Um zu zeigen, in welchem Maasse die Thätigkeit der Abtheilung

durch diese Arbeit in Anspruch genommen wurde, möge hier noch bemerkt werden, dass zu jeder Karte die Beobachtungen aus etwa 46 verschiedenen Journalen zusammengesucht werden mussten, und dass jede Beobachtung erst zu korrigiren und zu reduziren, auch für jede erst die Position in der Karte zu berechnen ist. Für den herausgegebenen ersten Vierteljahrs-Band der Karten gelangten die Journale von 92 Segelschiffen und 50 Dampfern zur Verwendung.

Es ist die Absicht der Direktion, auch von diesem Werke, das nach ihrem Dafürhalten in Bezug auf die Fragen der Schiffsführung äusserst lehrreich ist, einzelne Exemplare an ihre Mitarbeiter zur See unentgeltlich abzugeben. In Hinsicht auf diese Verwendung ist die Anordnung getroffen, allen Schiffsbeobachtungen in den Karten Nummern beizufügen, welche den Nummern in einem beigegebenen Verzeichnisse der Schiffe entsprechen, damit jeder Schiffsführer, der Beobachtungen geliefert hat, den Verlauf seiner Reise in den Karten verfolgen kann.

Die meteorologische Arbeit in den Eingradfeldern des Nordatlantischen Ozeans anlangend, ist die Herausgabe des Quadrats 75 zu berichten. Dasselbe liegt zwischen 20° und 30° N. Br. und 20° und 30° W. L., also im nördlichen Theile des Nordostpassat-Gebietes. Die Tabellen enthalten im Ganzen in runder Zahl 32.000 Beobachtungs-Sätze, so dass also in jedem Monate auf jede der sechs Beobachtungs-Stunden etwa 450 Beobachtungs-Sätze kommen. Das Material für dieses Quadrat rührt zum allergrössten Theile von Schiffen her, welche sich auf demselben Wege, vom Kanal nach der Linie, befinden und die Routen der Schiffe weichen hier, bei dem vorherrschenden günstigen Passatwinde, nur wenig von einander ab. In Folge dessen ist die räumliche Vertheilung des Materiales eine sehr ungleichmässige. Auf die östliche Hälfte des Quadrates entfallen im Durchschnitt viermal so viele Beobachtungen, als auf die westliche Hälfte. Im Mai steigert sich dieses Missverhältniss bis auf 6 zu 1.

Das demnächst zur Veröffentlichung bestimmte ist das zwischen 40° und 50° N. Br. und 30° und 40° W. L. gelegene Quadrat 148. Die Extrahirung der Journale, in runder Zahl etwa 1500, die für das Quadrat in Betracht kommen, ist bereits erheblich vorgeschritten. Da sich dieser Arbeit aber nur ein Beamter der Abtheilung widmen konnte, so war es leider nicht möglich, dieselbe in dem Maasse zu befördern, wie dem Umfange des eingelieferten Beobachtungs-Materiales angemessen gewesen sein würde. Ein zeitweilig in der Abtheilung beschäftigter Hülfsarbeiter, Herr J. Sieveking, war beim Extrahiren von Beobachtungen aus den ostasiatischen Gewässern, die dem Institute zu Utrecht zugeschickt wurden, thätig.

Austheilung der Veröffentlichungen an die Mitarbeiter zur See. Wie bereits in früheren Berichten erwähnt wurde, hat die Direktion der Seewarte bestimmt, dass die Mitarbeiter alle Veröffentlichungen des Institutes, soweit dieselben für sie von Interesse sind, gratis geliefert erhalten, und Abtheilung I trug dafür Sorge, dass jeder Kapitän, von dem ein Journal einging, sobald er erreichbar war oder wurde, mit den seinen Leistungen und seinen Bedürfnissen entsprechenden Drucksachen versehen wurde. Auf diese Weise gelangten im Jahre 1883 211 verschiedene Bände von „Der Pilote", 233 Exemplare von „Quadrate des Nordatlantischen Ozeans", 85 Jahres-Bände der „Monatliche Uebersicht der Witterung" und 88 Exemplare des Jahres-Berichts zur Austheilung. Ausserdem erhielten die Kapitäne Abzüge von allen, als Mittheilungen der Seewarte in den „Annalen der Hydrographie etc." erschienenen Aufsätzen, die für sie auf der bevorstehenden Reise von Interesse sein konnten.

Die Ausfertigung schriftlicher Segel-Anweisungen für spezielle Reisen konnte in den letzten Jahren, seitdem die Kapitäne in den Veröffentlichungen der Seewarte und besonders in dem Werke „Der Pilote" gedruckte Informationen erhalten, mehr und mehr beschränkt werden. In Folge davon nahmen die diesbezüglichen Anforderungen an die Abtheilung, die in früheren Jahren eine stetige Zunahme erfahren hatten, sehr ab. Es ergiebt sich dies aus nachstehender Uebersicht für die letzten 5 Jahre:

Es wurden ausgegeben

im Jahre	1879	44	Segel-Anweisungen,
„ „	1880	65	„ „
„ „	1881	90	„ „
„ „	1882	77	„ „
„ „	1883	66	„ „

Für das Segelhandbuch für den Atlantischen Ozean wurden mehrere Kapitel aus dem praktischen Theile des Buches fertig gestellt. Es bedingte dies zum Theil sehr umfangreiche Vorarbeiten, bestehend in Auszügen und Zusammenstellungen nach den Journalen der Seewarte; doch konnten dieselben

nicht wohl vermieden werden, wenn man den gewiss berechtigten Gesichtspunkt festhalten wollte, in diesem Buche ein vornehmlich auf die Erfahrungen deutscher Seeleute gegründetes, nationales Werk zu schaffen.

Durch Ausfertigung von Gutachten und Berichten für Private und Behörden wurde die Thätigkeit der Abtheilung ebenfalls sehr in Anspruch genommen, ebenso durch die Verwaltungs-Geschäfte und die Korrespondenz mit den Mitarbeitern. Die auf Anfrage der Seeämter ausgefertigten Berichte bezifferten sich auf 36.

Bezüglich anderweitiger Verwerthung des Beobachtungs-Materiales der Abtheilung möge hier noch bemerkt werden, dass das Signal Service in Washington auf eigene Kosten die 8 Uhr Morgens-Beobachtungen auf dem Nordatlantischen Ozean für eine Anzahl Monate der Jahre 1881 und 1883 aus den Journalen extrahiren liess. Ferner wurden die Journale von Herrn Professor Dr. Krümmel zu ozeanographischen Forschungen benutzt.

Es kann hier nur die Hoffnung ausgesprochen werden, dass das reiche Material, welches in dem Archiv der Seewarte durch den Fleiss unserer Seeleute aus allen Meeren zusammengetragen wird, im Laufe der Zeit recht häufig Seitens gelehrter Kreise zu derartigen wissenschaftlichen Untersuchungen Verwendung finden möge.

Mit Bezug auf den Umfang der literarischen Thätigkeit der Abtheilung I wird ferner auf die Ausführungen des Abschnittes XI dieses Jahres-Berichtes verwiesen.

Vollständige meteorologische Journale wurden eingeliefert:

1) von der Kaiserlichen Kriegsmarine:

Anlage 1.

	Schiff	Kommandant	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	S. M. S. Habicht	Korv.-Kpt. Kuhn	5	24 Mt. 27 Tage	Australien und Südsee-Inseln.
2	„ Hertha	Kapt. z. See von Kall	4	24 „ 19 „	Südsee-Inseln und Ostasien.
3	„ Luise	Korv.-Kapt. Stempel	3	16 „ 0 „	Brasilien, Westindien und Nord-Amerika.
4	„ Moeve	Korv.-Kapt. v. Kyckbusch	5	25 „ 2 „	Neu-Seeland und Südsee-Inseln.
5	„ Wolf	Korv.-Kapt. Strauch	2	11 „ 24 „	Ostasien.
6	„ Zieten	Korv.-Kapt. Barandon	1	2 „ 28 „	Im Mittelmeer.

2) von der Handelsmarine:

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	Albers, H.	S. Rossini	1	9 Mt. 26 Tage	Nach Ostasien.
2	Alberts, R.	„ Olbers	3	6 „ 12 „	„ Nordamerika.
3	Albrand, P.	„ Emma Römer	1	8 „ 10 „	„ den Sunda-Inseln.
4	Andresen, H.	„ Richard Rickmers	1	6 „ 23 „	„ Ostindien.
5	Bahlke, C.	„ Polynesia	1	7 „ 20 „	„ Ostindien.
6	Bambach, W.	„ Hermann	1	7 „ 18 „	„ Ostindien.
7	Barber, J.	„ Adelaide	1	8 „ 4 „	„ San Franzisco.
8	Barre, J.	D. Werra	2	4 „ 13 „	„ Nordamerika.
9	Beenke, H.	S. Gemma	1	3 „ 14 „	„ dem Golf von Mexiko.
10	Behrens, E.	„ Felix	1	2 „ 19 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
11	Behring, N.	„ Marie Louise	1	17 „ 18 „	„ Ostasien.
12	Behrmann, J.	D. Paranagua	3	4 „ 20 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
13	Berdrow, Ph.	„ Hannover	3	5 „ 7 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
14	Birch, A.	„ Petropolis	3	3 „ 20 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
15	Bless, J.	S. Hercules	1	9 „ 2 „	„ den Südsee-Inseln und der Westk. v. Südamerika.
16	Bohlmann, H.	„ Fulda	1	8 „ 28 „	„ der Westk. v. Nordamerika.
17	Boie, Chr.	D. Argentina	3	4 „ 16 „	„ der Ostk. v. Südamerika.

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
18	Bonnhorst, J.	S. Capella	1	9 Mt. 4 Tage	Nach Ostindien.
19	Bornmüller, F.	D. Holsatia	3	3 „ 10 „	„ Westindien.
20	Bradhering, F.	S. Frieda Grampp	1	9 „ 24 „	„ dem Kaplande u. Ostindien.
21	Brandt, J.	D. Rio	1	1 „ 20 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
22	Braue, J.	S. Deutschland	1	6 „ 2 „	„ Ostindien.
23	Breckwoldt, H.	„ Guaymas	1	5 „ 0 „	„ der Westk. v. Südamerika.
24	Brüggemann, L.	„ Friedrich	1	4 „ 28 „	„ dem Golf von Mexiko.
25	Bruns, H.	„ Doris	1	2 „ 2 „	„ Nordamerika.
26	Budelmann, J.	„ Erwin Rickmers	1	7 „ 20 „	„ Ostindien.
27	Christoffers, H	D. General Werder	1	1 „ 24 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
28	v. Coellen, A.	„ Berlin	2	3 „ 12 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
29	Crantz, F.	S. Dido	1	7 „ 24 „	„ den Philippinen.
30	Danielsen, B.	D. Sakkarah	1	3 „ 0 „	„ der Westk. v. Südamerika.
31	Dierks, F.	S. Goethe	1	11 „ 22 „	„ der Westk. von Mexiko.
32	Dillwitz, H.	„ Lorenz Hansen	1	4 „ 10 „	„ dem Kapland u. Australien.
33	Dunckler, P.	„ Gottlieb	1	4 „ 14 „	„ Westafrika.
34	Dunker, F.	„ Franziska	1	4 „ 1 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
35	Dreyer, P.	D. Rosario	2	3 „ 16 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
36	Erichsen, F.	S. Zanzibar	1	6 „ 10 „	„ Ostafrika.
37	Feindt, J.	„ Balthasar	1	3 „ 22 „	„ der Ostküste v. Südamerika und Westindien.
38	Fesenfeldt, C.	„ Ida	1	4 „ 0 „	„ Westafrika.
39	Finckler, C.	„ Bertha	1	5 „ 26 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
40	Focke, J.	„ Adolph	1	5 „ 10 „	„ Westafrika.
41	Föh, F.	„ Amanda und Elisabeth	1	7 „ 20 „	„ Ostafrika.
42	Förster, J.	„ Minna	1	6 „ 22 „	„ der Westk. v. Südamerika.
43	Frerichs, P.	„ Christine	1	1 „ 29 „	„ Nordamerika.
44	Froböss, C.	D. Thuringia	4	6 „ 21 „	„ W.-Indien u. Golf v. Mexiko
45	Fröhling, G.	S. Suaheli	1	3 „ 8 „	„ Ostafrika.
46	Früchteuicht, J.	„ Urania	1	7 „ 24 „	„ Ostindien.
47	Gathemann, H.	D. Graf Bismarck	1	1 „ 26 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
48	Gennerich, J.	S. Deike Rickmers	1	7 „ 18 „	„ Ostindien.
49	Göttsche, J.	„ Neptun	1	6 „ 20 „	„ der Westk. v. Südamerika.
50	Gottheil, O.	„ Mozart	2	4 „ 20 „	„ Nordamerika.
51	Grube, D.	„ Hermes	1	8 „ 28 „	„ Ostindien.
52	Haesloop, L.	„ Diamant	3	6 „ 4 „	„ Nordamerika.
53	Hagemann, A.	D. Gr. Bismarck, D. Baltimore	3	5 „ 5 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
54	Hauschild, C.	„ Ceara	3	5 „ 0 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
55	Heimbruch, O.	„ Main	2	5 „ 9 „	„ Nordamerika.
56	Heinecke, H.	„ Strassburg	2	5 „ 29 „	„ Nordamerika u. d. Ostk. v. Südamerika.
57	Heins, J.	S. Madeleine Rickmers	1	6 „ 7 „	„ Ostindien.
58	Hellmers, H.	D. Baltimore	1	1 „ 28 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
59	Hellmers, H.	S. Laura und Gertrude	1	1 „ 12 „	„ Nordamerika.
60	Hellwege, H.	„ Patagonia	1	5 „ 24 „	„ der Westk. v. Südamerika.
61	v. d. Heyden, C.	„ Albert Reimann	1	4 „ 15 „	„ Westafrika.
62	Himbeck, F.	D. Habsburg	1	1 „ 18 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
63	Höhs, F.	S. Apoll	1	8 „ 3 „	„ d. Westk. v. Nordamerika.
64	Hohorst, M.	„ Amelia	1	3 „ 14 „	„ Nordamerika.
65	v. Holdt, J.	D. India	2	4 „ 23 „	„ Nordamerika.
66	Hollander, G.	S. von Roon	1	5 „ 14 „	„ den Sunda-Inseln.
67	Hollmann, B.	„ Spica	1	10 „ 22 „	„ Ostasien und Ostindien.
68	v. Holten, J.	D. Valparaiso	3	4 „ 10 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
69	Horstmann, D.	S. Josefa	1	10 „ 4 „	„ den Sandwich-Inseln u. der Westk. v. Nordamerika.
70	Hotes, G.	„ Leander	1	4 „ 9 „	„ Westafrika.

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
71	Hufenhäuser, C.	S. Caroline Behn	1	7 Mt. 6 Tage	Nach Ostasien.
72	Hullmann, F.	„ Dora	1	5 „ 28 „	„ d. Westk. v. N.-Amerika, d. Kaplande u. Südsee-Ins.
73	Jaeger, A.	D. Nürnberg	3	8 „ 6 „	„ Nordamerika u. d. Ostk. v. Südamerika.
74	Jäger, J.	S. Carl Ritter	1	7 „ 6 „	„ Ostasien.
75	Jaegermann, E.	„ Irene	1	7 „ 16 „	„ der Westk. v. Südamerika.
76	Janssen, J.	„ Thalassa	1	3 „ 24 „	„ Nordamerika.
77	Jarck, J.	„ Constanze	1	7 „ 14 „	„ Ostindien.
78	Jorjan, J.	„ Elze	1	6 „ 17 „	„ der Westk. v. Südamerika.
79	Jsrael, F.	„ Undine	1	8 „ 0 „	„ Ostindien.
80	Jülicher, A.	„ Roland	2	8 „ 26 „	„ der Westk. v. Nordamerika.
81	Jüngst, Th.	D. Hohenstaufen	2	3 „ 16 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
82	Kampehl, O.	S. Speculant	1	9 „ 14 „	„ Australien u. Ostindien.
83	Kier, F.	D. Corrientes	5	7 „ 22 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
84	Kirchhof, J.	S. Industrie	1	6 „ 6 „	„ Australien.
85	Kliefoth, C.	„ Paul	1	8 „ 2 „	„ Ostasien.
86	Kling, C.	„ Malinche	1	9 „ 28 „	„ der Westk. v. Nordamerika.
87	Kluge, H.	„ Malvina	1	10 „ 4 „	„ Ostindien.
88	Köhler, A.	„ Amor	1	1 „ 28 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
89	Köhne, J.	„ Louise	1	9 „ 8 „	„ den Südsee-Inseln.
90	Kölln, H.	„ Möve	1	8 „ 27 „	„ der Westk. v. Nordamerika.
91	Kördell, C.	D. Rhenania	3	4 „ 20 „	„ W.-Indien u. d. G. v. Mexiko.
92	Kohlmann, A.	„ Frankfurt	3	5 „ 23 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
93	Koop, H.	S. Stephanie	1	5 „ 14 „	„ Nordamerika u. Westindien.
94	Koop, N.	„ Ceres	1	6 „ 29 „	„ Australien u. d. Sunda-Ins.
95	Koppelmann, P.	„ Adolph	1	5 „ 10 „	„ der Westk. v. Nordamerika.
96	Kramer, J.	„ Adele	1	9 „ 2 „	„ Ostasien.
97	Kriete, J.	„ Amelia	1	3 „ 28 „	„ Nordamerika.
98	Kruse, H.	„ Palme	1	10 „ 4 „	„ d. Westk. v. Zentralamerika.
99	Kuhlmann, E.	„ Maryland	3	6 „ 21 „	„ Nordamerika.
100	Kuhlmann, J.	„ Niagara	1	10 „ 22 „	„ der Westk. v. Nordamerika.
101	Kuhn, F.	D. Donar	1	0 „ 22 „	„ Ostindien.
102	Ladewigs, E.	S. Gerd Heye	1	4 „ 21 „	„ Australien und Ostasien.
103	Lahmeyer, H.	„ Alma	2	11 „ 11 „	„ der Westk. v. Nordamerika.
104	Lange, E.	„ Emil	1	8 „ 4 „	„ Australien u. d. Südsee-Ins.
105	Lange, H.	„ Varuna	1	8 „ 11 „	„ Ostasien.
106	Lass, L.	„ J. W. Wendt	3	5 „ 10 „	„ Nordamerika.
107	Lautenbach, C.	„ San Luis	2	5 „ 20 „	„ dem Golf von Mexiko.
108	Lehmann, A.	„ J. W. Gildemeister	1	1 „ 21 „	„ Nordamerika.
109	Leithäuser, H.	D. Saxonia	4	5 „ 28 „	„ W.-Indien u. d. G. v. Mexiko.
110	Leopold, A.	S. Wega	1	9 „ 16 „	„ Ostindien.
111	Leverkus, E.	„ Charlotte	1	6 „ 23 „	„ d. Kaplande, Mauritius und Singapore.
112	Lichtenberg, L.	„ Franz	1	5 „ 14 „	„ Westafrika.
113	Lierau, H.	„ Jupiter	1	5 „ 4 „	In der Nord- und Ostsee.
114	Lietke, A.	„ Bremen	2	4 „ 24 „	Nach Nordamerika.
115	Lindenberg, C.	„ Frieda Grampp	1	10 „ 11 „	„ der Westk. v. Südamerika.
116	Löser, H.	„ Seenymphe	1	7 „ 28 „	„ den Sunda-Inseln.
117	Lohmann, H.	„ Betty	3	9 „ 10 „	„ Nordamerika.
118	Loose, R.	„ Canopus	1	10 „ 7 „	„ Australien u. d. Südsee-Ins.
119	Lübbe, W.	D. Bavaria	1	1 „ 2 „	„ Westindien.
120	Lüders, B.	S. Deutschland	1	8 „ 3 „	„ Australien u. d. Südsee-Ins.
121	Maass, H.	„ Antoinette	1	3 „ 4 „	„ Nordamerika.
122	Maass, N.	„ Prinz Albert	1	9 „ 0 „	„ den Südsee-Inseln.
123	Mahlstede, A.	„ Germania	1	3 „ 24 „	„ dem Cumberland-Golf.

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
124	Mahncke, H.	S. Ceres	1	6 Mt. 25 Tage	Nach der Westk. v. Südamerika.
125	Martens, M.	„ Paul Thormann	1	6 „ 2 „	„ Mauritius.
126	Meentzen, H.	„ Julius	1	4 „ 7 „	„ dem Golf von Mexiko.
127	Mehlburger, C.	„ Melusine	1	5 „ 19 „	„ der Westk. v. Nordamerika.
128	Mehlhose, O.	„ Dorothea	1	6 „ 0 „	„ Ostasien.
129	Mehring, R.	„ Vesta	1	6 „ 18 „	„ der Westk. v. Südamerika.
130	Meier, A.	D. Kronpr. Friedr. Wilhelm	3	4 „ 24 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
131	Meier, G. H.	„ Köln	3	5 „ 24 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
132	Menkens, J.	S. Anna	2	5 „ 0 „	„ Nordamerika.
133	Metzenthien, F.	D. Borussia	2	3 „ 0 „	„ W.-Indien u. d. G. v. Mexiko.
134	Meyer, A.	S. Anna	1	9 „ 14 „	„ Australien u. d. Südsee-Ins.
135	Meyer, C.	„ Magdalene	3	5 „ 26 „	„ Nordamerika.
136	Meyer, G.	D. Ohio	1	2 „ 6 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
137	Meyer, H.	S. Valparaiso	1	5 „ 2 „	„ Ostasien.
138	Meyer, J.	„ Regulus	2	8 „ 14 „	„ Ostindien.
139	Meyer, N.	„ Johann Hinrich	2	14 „ 12 „	„ Ostasien und der Westküste von Südamerika.
140	Meyerheine, F.	„ Humboldt	1	4 „ 7 „	„ d. Kanar. Ins. u. W.-Indien.
141	Minnemann, B.	„ Kaiser	1	4 „ 9 „	„ der Westk. v. Nordamerika.
142	Minssen, Th.	„ Hedwig	2	7 „ 2 „	„ Nordamerika.
143	Möller, H.	„ Dorothea	1	6 „ 18 „	„ der Westk. v. Südamerika.
144	Mohr, R.	„ Adolph	1	8 „ 4 „	„ Ostasien.
145	Mohrhusen, L.	„ Lima	1	7 „ 6 „	„ Ostasien.
146	Mohrmann, A.	„ Atalanta	1	8 „ 1 „	„ d. Sandwich-Ins., Westk. v. N.-Amerika u. Australien.
147	Mückel, A.	„ Caroline	1	2 „ 8 „	„ Nordamerika.
148	Müller, G.	„ Gustav Adolph	1	8 „ 22 „	„ den Südsee-Inseln.
149	Niejahr, F.	„ J. F. Pust	1	3 „ 28 „	„ dem Golf von Mexiko.
150	Niejahr, R.	„ Hermann Friedrich	2	6 „ 4 „	„ Nordamerika.
151	Nielsen, L.	„ Cardenas	1	3 „ 14 „	„ Westafrika.
152	Niemann, D.	„ Carl Both	1	5 „ 28 „	„ der Westk. v. Südamerika.
153	Nienburg, N.	„ Antares	1	7 „ 6 „	„ Ostindien.
154	Niss, C.	„ Martha	1	6 „ 20 „	„ der Westk. v. Südamerika.
155	Nissen, H.	„ Okeia	1	5 „ 14 „	„ der Westk. v. Südamerika.
156	Nordt, G.	„ Alpina	3	6 „ 19 „	„ Nordamerika.
157	Oesselmann, Chr.	„ Jessonda	1	6 „ 21 „	„ der Westk. v. Südamerika.
158	Oltmann, Chr.	„ Pacific	1	8 „ 18 „	„ Australien.
159	Oltmanns, F.	„ Vorwärts	1	7 „ 24 „	„ Australien u. d. Südsee-Ins.
160	von Oppen, B.	„ Johann Kepler	1	2 „ 5 „	„ Nordamerika.
161	Ostgiese, H.	„ Willy Rickmers	1	6 „ 28 „	„ Ostindien.
162	Ostermann, F.	„ Hermann	1	9 „ 24 „	„ Ostasien.
163	Paasch, O.	D. Albingia	1	1 „ 0 „	„ Westindien.
164	Pein, C.	S. Ella	1	14 „ 18 „	„ Java u. d. Golf von Persien
165	Petersen, G.	D. Hesperia	1	3 „ 18 „	„ Ostasien.
166	Petersen, P.	S. Justine Helene	1	6 „ 0 „	„ Australien u. d. Südsee-Ins.
167	Pfeiffer, F.	D. Berlin	2	3 „ 26 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
168	Pfeiffer, W.	„ Wuotan	2	5 „ 27 „	„ Ostindien, Golf von Mexiko und Nordamerika.
169	Pflieger, Th.	S. Joseph Haydn	1	5 „ 0 „	„ Ostindien.
170	Pohle, C.	D. Braunschweig	3	7 „ 6 „	„ der Ostk. v. Südamerika u. Nordamerika.
171	Poschmann, F.	„ Bahia	2	4 „ 12 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
172	Probst, J.	S. George Washington	2	5 „ 10 „	„ Nordamerika.
173	Reents, W.	„ Alice Rickmers	1	7 „ 8 „	„ Ostindien.
174	Rehm, B.	„ Victoria	1	2 „ 23 „	„ Nordamerika.
175	Reinefarth, A.	„ Cuba	1	9 „ 4 „	„ Ostindien.

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
176	Reiners, F.	S. Aeolus	1	6 Mt. 0 Tage	Nach der Westk. v. Südamerika.
177	Reiners, H.	„ Mercur	1	3 „ 20 „	„ der Westk. v. Südamerika.
178	Reinicke, G.	„ Triton	1	5 „ 12 „	„ Neuseeland.
179	Reitzenstein, P.	„ Salisbury	1	6 „ 20 „	„ Ostasien.
180	Riedel, J.	D. Petropolis	1	1 „ 14 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
181	Rieke, J.	S. Maria	1	7 „ 18 „	„ d. Westk v. Zentralamerika.
182	Ringe, C.	„ Jupiter	1	7 „ 2 „	„ der Westk. v. Südamerika.
183	Romberg, O.	„ Germania	1	9 „ 8 „	„ der Westk. v. Nordamerika.
184	Sainberlich, Th.	D. Hamburg	4	6 „ 17 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
185	Samme, A.	S. Arcturus	1	8 „ 22 „	„ Ostindien.
186	Sander, R.	D. Hohenzollern	1	1 „ 22 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
187	Schäffer, J.	S. Andromeda	1	2 „ 19 „	„ Nordamerika.
188	Schäffer, J.	„ Wilhelmine	1	3 „ 24 „	„ Ostindien.
189	Scharfe, L.	D. Pernambuco	2	3 „ 8 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
190	Scheibe, C.	S. Oberbürgerm. v. Winter	2	7 „ 8 „	„ dem Golf von Mexiko und Nordamerika.
191	Schildt, F.	„ Friedrich	1	2 „ 18 „	„ dem Golf von Mexiko.
192	Schlüter, F.	„ Canton	1	2 „ 12 „	„ Westafrika.
193	Schlüter, G.	„ Rosa y Isabel	1	8 „ 20 „	„ der Westk. v. Nordamerika.
194	Schmidt, G.	D. Borussia	2	3 „ 16 „	„ d. G. v. Mexiko u. W.-Indien.
195	Schneider, W.	S. Ida	1	12 „ 9 „	„ Ostasien.
196	Schütte, Chr.	„ Der Nordpol	2	5 „ 20 „	„ Westindien.
197	Schütte, H.	„ Port Royal	1	3 „ 8 „	„ Nordamerika.
198	Schultz, A.	D. Massalia	2	5 „ 24 „	„ Ostasien.
199	Schultz, J.	S. Mentor	1	3 „ 12 „	„ d. Kap Verden u. N.-Amerika.
200	Schulze, A.	„ Christine	1	8 „ 2 „	„ Ostasien.
201	Schumacher, H.	„ Blücher	2	8 „ 0 „	„ Nordamerika.
202	Schween, R.	„ Louisa u. Augusta, Bertha	2	4 „ 6 „	„ Nordamerika.
203	Schweers, G.	D. Neko	2	3 „ 8 „	„ der Westk. v. Südamerika.
204	Schwerdtmann, G.	S. Paul Rickmers	1	8 „ 4 „	„ Ostindien.
205	Seemann, J.	Station Port Stanley	1	11 „ 23 „	— — —
206	Siegener, D.	S. Comet	1	6 „ 8 „	„ Ostasien.
207	Siegmund, W.	D. Memphis	1	3 „ 14 „	„ der Westk. v. Südamerika.
208	Sohst, A.	„ Sakkarah	1	3 „ 0 „	„ der Westk. v. Südamerika.
209	Sommer, H.	S. Stella	1	10 „ 17 „	„ den Sandwich-Inseln u. d. Westk. v. Nordamerika.
210	Sonntag, F.	„ Pedrasa	1	6 „ 11 „	„ der Westk. v. Südamerika.
211	Spieske, A.	„ Teutonia	1	8 „ 6 „	„ der Westk. v. Süd- u. Nord-Amerika.
212	Steenken, J.	„ Elena	1	2 „ 27 „	„ Nordamerika.
213	Stege, J.	„ Pallas	1	7 „ 29 „	„ Java.
214	Steinbrügge, F.	„ Anton Günther	1	4 „ 13 „	„ Ostindien.
215	Sternberg, A.	„ Magellan	1	7 „ 8 „	„ der Westk. v. Südamerika.
216	Stricker, J.	„ Elisabeth Rickmers	1	7 „ 24 „	„ Ostindien.
217	Stuck, F.	„ Argo	1	5 „ 18 „	„ der Westk. v. Südamerika.
218	Suhr, F.	„ Carl Gerhard	1	7 „ 12 „	„ Ostasien.
219	Susewind, Ed.	„ Mozart	1	1 „ 28 „	„ Nordamerika.
220	Tasche, F.	„ Moltke	1	8 „ 22 „	„ Ostindien.
221	Tebelmann, F.	„ Savannah	2	9 „ 29 „	„ N.-Amerika u. d. G. v. Mexiko.
222	Thalenhorst, K.	D. Graf Bismarck	2	4 „ 5 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
223	Thamen, E.	S. Pelikan, Cardenas	2	7 „ 10 „	„ Westafrika.
224	Thiemig, Chr.	„ Melpomene	1	8 „ 15 „	„ Ostindien.
225	Thomsen, A.	„ Hans	1	5 „ 29 „	„ Ostindien.
226	Thormöhlen	„ Dione	1	7 „ 18 „	„ der Westk. v. Südamerika.
227	Trompetter, G.	„ Laura u. Gertrude	1	6 „ 6 „	„ Nordamerika.
228	Ufken, G.	„ Helene	1	2 „ 22 „	„ der Westk. v. Nordamerika.

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
229	Ulderup, J.	S. Friedrich	1	4 Mt. 21 Tage	Nach Ostasien.
230	Utecht, J.	„ Asante	1	3 „ 20 „	„ Westafrika.
231	Van der Vring, W.	„ Fürst Bismarck	1	7 „ 26 „	„ Ostindien.
232	Voss, P.	„ Anna Thormann	1	8 „ 14 „	„ Java
233	Wahmann, F.	„ Felix Mendelssohn	1	8 „ 8 „	„ den Philippinen.
234	Wallis, R.	„ Aequator	1	8 „ 15 „	„ den Südsee-Inseln.
235	Walter, E.	D. Albingia	3	3 „ 0 „	„ Westindien.
236	Warneke, F.	S. Amelia	1	2 „ 11 „	„ Nordamerika.
237	Wendt, W.	„ Humboldt	1	7 „ 24 „	„ der Westk. v. Südamerika.
238	Wempe, C.	„ Marie	1	8 „ 7 „	„ der Westk. v. Südamerika.
239	Weyhausen, B.	S. Heinrich	1	9 „ 4 „	„ Ostindien.
240	Wienefeld, F.	„ Margaretha Gaiser	2	7 „ 18 „	„ Westafrika.
241	Wilder, P.	„ Indra	1	9 „ 8 „	„ Ostindien.
242	Wilmsen, W.	„ Wilhelm	1	9 „ 8 „	„ Ostindien.
243	Wissel, L.	„ Antoinette	1	2 „ 6 „	„ Nordamerika.
244	Witt, R.	„ Anna Thormann	1	2 „ 14 „	„ Nordamerika.
245	Wittneben, Th.	D. Europa	1	2 „ 4 „	„ N.-Amerika u. d. G. v. Mexiko.
246	Wüpper, P.	S. Herschel	1	10 „ 20 „	„ Ostasien.
247	Zander, O.	„ Agnes	1	5 „ 10 „	„ der Ostk. v. Südamerika u. Westindien.
248	Ziemann, A.	„ General Brialmont	1	4 „ 13 „	„ Westafrika.

Auszugs-Journale wurden eingeliefert von:

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	Albers, A.	D. Rugia	7	4 Mt. 21 Tage	Nach Nordamerika.
2	Barends, H.	„ Westphalia u. D. Silesia.	7	5 „ 16 „	„ Nordamerika.
3	Barre, J.	„ Werra	4	2 „ 3 „	„ Nordamerika.
4	Baur, H.	„ Hermann	7	6 „ 7 „	„ Nordamerika.
5	Benöhr, J.	„ Baumwall	1	5 „ 2 „	„ Ostasien.
6	Bornmüller, F.	„ Allemannia, D. Westphalia	2	1 „ 22 „	„ Westindien u. N.-Amerika.
7	Brammann, H.	„ Aline Woermann	3	3 „ 18 „	„ Westafrika.
8	Bruns, H.	„ Weser	7	7 „ 28 „	„ N.-Amerika u. d. G. v. Mexiko.
9	Bussius, R.	„ Neckar	9	6 „ 24 „	„ Nordamerika.
10	Christoffers, H.	„ General Werder	5	4 „ 4 „	„ Nordamerika.
11	Droescher, C.	„ Allemannia	1	0 „ 29 „	„ Westindien.
12	Franzen, N.	„ Suevia	5	3 „ 26 „	„ Nordamerika.
13	Hagemann, A.	„ Baltimore	1	1 „ 2 „	„ Nordamerika.
14	Hamelmann, F.	„ America	7	5 „ 10 „	„ Nordamerika.
15	Hansen, J.	„ Cimbria	1	0 „ 23 „	„ Nordamerika.
16	Hebich, C.	„ Wieland	5	3 „ 25 „	„ Nordamerika.
17	Heimbruch, O.	„ Main	1	0 „ 22 „	„ Nordamerika.
18	Hellmers, H.	„ Habsburg	6	5 „ 22 „	„ Nordamerika.
19	Hupfer, C.	„ Carl Woermann	3	7 „ 28 „	„ Westafrika.
20	Jüngst, Th.	„ Hohenstaufen	4	3 „ 18 „	„ Nordamerika.
21	Karlowa, R.	„ Vandalia	3	3 „ 4 „	„ N.-Amerika u. Westindien.
22	Kördell, C.	„ Silesia	1	0 „ 22 „	„ Nordamerika.
23	Kopff, E.	„ Allemannia u. D. Frisia	7	4 „ 28 „	„ Westindien u. N.-Amerika.
24	Kühlewein, W.	„ Frisia u. D. Gellert	8	5 „ 12 „	„ Nordamerika.
25	Leist, Chr.	„ Fulda	4	2 „ 3 „	„ Nordamerika.
26	Ludwig, C.	„ Westphalia	5	3 „ 6 „	„ Nordamerika.
27	Lübbe, W.	„ Bavaria	2	3 „ 6 „	„ Westindien.

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
28	Meier, A.	D. Hohenzollern	1	1 Mt. 2 Tage	Nach dem Golf von Mexiko.
29	Meier, G.	„ Köln	1	1 „ 4 „	„ Nordamerika.
30	Meyer, G.	„ Ohio	5	5 „ 6 „	„ Nordamerika.
31	Molsen, R.	„ Etna	1	1 „ 22 „	„ Australien.
32	Neynaber, H.	„ Rhein	7	5 „ 2 „	„ Nordamerika.
33	Paulsen, P.	„ Lydia	2	6 „ 4 „	„ Ostasien.
34	Pezoldt, O.	„ Moravia	1	0 „ 12 „	„ Nordamerika.
35	Pfeiffer, F.	„ Hohenzollern	1	0 „ 25 „	„ Nordamerika.
36	Ringk, R.	„ Donau	9	7 „ 10 „	„ Nordamerika.
37	Sander, R.	„ Hohenzollern u. D. Oder	7	5 „ 24 „	„ Nordamerika.
38	Schmidt, G.	„ Borussia	1	1 „ 14 „	„ dem Golf von Mexiko.
39	Schröder, N.	„ Teutonia	5	6 „ 4 „	„ Westindien.
40	Schwensen, H.	„ Hammonia	7	4 „ 10 „	„ Nordamerika.
41	Stubenrauch, R.	Station Punta Arenas	1	12 „ 2 „	— — —
42	Thalenhorst, K.	D. Graf Bismarck	1	0 „ 2 „	In der Nordsee.
43	Undütsch, C.	„ Oder und D. Fulda	9	5 „ 26 „	Nach Nordamerika.
44	Vogelgesang, H.	„ Gellert und D. Rhätia	7	4 „ 27 „	„ Nordamerika.
45	Voss, B.	„ Lessing	4	2 „ 24 „	„ Nordamerika.
46	Wehmeyer, H.	„ Bavaria	1	1 „ 24 „	„ Westindien.
47	Wiegand, C.	„ Salier	8	6 „ 8 „	„ Nordamerika.
48	Willigerod, W.	„ Elbe	10	6 „ 16 „	„ Nordamerika.
49	Winter, H.	„ Rhein	1	0 „ 25 „	„ Nordamerika.

Die unter den Nummern 3, 6, 10, 13, 17, 18, 20, 22, 28, 29, 30, 35, 37, 38 und 42 aufgeführten Kapitäne befinden sich ebenfalls in dem vorhergehenden Verzeichnisse.

VIII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung II.

Beschaffung und Prüfung der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente und Apparate. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. Modell- und Instrumenten-Sammlung.

In dem Jahres-Berichte pro 1882 wurde hervorgehoben, dass die Ausstattung der Zentralstelle an Instrumenten nahezu als vollendet angesehen werden konnte und wurden im Abschnitt III dieses Berichtes die grösseren der Instrumente und Apparate, welche im Laufe des Jahres geliefert, bezw. aufgestellt wurden, namhaft gemacht. Da im Uebrigen eine grössere aussergewöhnliche Thätigkeit, wie sie in dem Vorjahre zu erwähnen war, im Berichts-Jahre nicht vorlag, so konnte sich die Abtheilung II ihren regelmässigen Arbeiten ungestört widmen. Es gestaltete sich der Verkehr mit Schiffsführern und Mechanikern auch in diesem Jahre sehr rege, so dass sowohl in der Unterweisung im Gebrauche einzelner nautischer Apparate, sowie in der Konstruktion und Ausführung der Instrumente wiederum erhebliche Fortschritte zu verzeichnen sind. Es könnte keinen Zweck haben, wollte man für den kurzen Zeitraum eines Jahres jeglichen Fortschritt auf dem Gebiete der Instrumenten-Kunde zum Gegenstande einer eingehenden Besprechung machen, auch liesse sich kaum ein solcher Fortschritt strenge präzisiren, weshalb davon Abstand genommen wird, die oben gemachten Aussagen zu belegen. Es kann Dieses um so eher geschehen, als die Absicht besteht, wie schon erwähnt, nach einem Verlauf von 10 Jahren einen Bericht über die Thätigkeit der Seewarte herauszugeben, der sich über die seit dem Bestehen des Institutes erzielten Fortschritte verbreiten und zu gleicher Zeit aus den gemachten Erfahrungen heraus die Arbeitsziele für die Zukunft, in Kürze zusammengefasst, enthalten wird.

Bei der Rückkehr der Expeditionen im Systeme der internationalen Polar-Forschung erhielten eine grössere Anzahl werthvoller physikalischer Instrumente und Apparate, die von den respektiven Stationen grösstentheils in vorzüglicher Verfassung zurückgekommen waren, Aufstellung und Verwendung in der See-

warte. Einzelne dieser Apparate wurden sofort für die verschiedenen respektiven Zwecke in Gebrauch genommen; dahin gehören die Anemometer mit Registrir-Apparaten, die Chronographen für astronomische Zwecke, einzelne magnetische Apparate, und namentlich auch ein Durchgangs-Instrument von Bamberg, welches zu Uebungs-Zwecken für den Lehr-Kursus auf dem Ost-Thurme des Institutes montirt wurde. Auch Barometer und Thermometer wurden übernommen und fanden Verwendung; dass sämmtliche Instrumente, so weit es nöthig war, bei der Rückkehr einer Prüfung unterworfen wurden, bedarf wohl kaum erst einer ausdrücklichen Erwähnung.

Noch blieben von bestellten Instrumenten zu liefern übrig: ein Durchgangs-Instrument von Frank von Liechtenstein und eine astronomische Uhr mit pneumatischem Verschlusse von Th. Knoblich. Der zu dem grossen Kathetometer von Bamberg gehörige Maassstab befindet sich zur Zeit, Zwecks genauer Untersuchung, auf dem Kaiserl. Normal-Aichungs-Amte in Berlin.

1. Die Prüfung und Beschaffung meteorologischer Instrumente.

Im Zeitraume vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 1883 wurden folgende meteorologische Instrumente geprüft:

a. Barometer.

1) Stations-Barometer	(14)	6
2) Marine-Barometer	(155)	145
3) Aneroide	(18)	19

b. Thermometer.

1) Normal-Thermometer	(18)	9
2) Thermometer für meteorol. Zwecke u. für Beobachtungen d. Oberflächen-Wassers zur See	(440)	372
3) Maximum- und Minimum-Thermometer	(53)	15
4) Thermometer zu ärztlichen Zwecken	(1502)	2955
5) Sonstige Thermometer	(79)	53

in Summa wurden also geprüft:

Barometer	(188)	170
Thermometer	(2074)	3404

c. Sonstige meteorologische Instrumente.

1) Aräometer	(1)	0
2) Hygrometer	(3)	2
3) Barographen und Thermographen	(3)	0
in Summa	(7)	2

Die in obiger Aufzählung in Klammern eingeschriebenen Zahlen geben die im vorigen Jahre (1882) geprüften gleichnamigen Instrumente an.

Auch in diesem Jahre ist eine starke Zunahme der Gesammtzahl der geprüften Instrumente zu verzeichnen, welche hauptsächlich durch die gesteigerte Einlieferung zu prüfender ärztlicher Thermometer bedingt wurde. Es erwies sich darum auch der im Jahre 1881 angeschaffte Thermometer-Prüfungs-Apparat als nicht ausreichend zur Bewältigung der auszuführenden Arbeit, aus welchem Grunde ein neuer, grösserer angefertigt und dem Gebrauche übergeben werden musste. Aber selbst mit diesem Hülfsmittel war es nicht möglich, den gestellten Anforderungen zu entsprechen, da nur der Hülfs-Arbeiter der Abtheilung II, Dr. Kleemann, an Stelle des für den Unterricht von Kapitänen und Navigationsschul-Aspiranten in Anspruch genommenen Assistenten Eylert, für Thermometer-Prüfung zur Verfügung stand. Es wurde deshalb, da die übrigen wichtigen Arbeiten der Abtheilung durch die völlige Entziehung des ersten Assistenten in empfindlicher Weise geschädigt wurden und nicht alle eingesandten Thermometer verglichen werden konnten, darauf Bedacht genommen, die Prüfung ärztlicher Thermometer nur dann weiter fortzuführen, wenn sich ein Modus finden liesse, um bei denselben, dem Institute zur Verfügung stehenden etatsmässigen Mitteln eine, nur zu Thermometer-Prüfungen zu verwendende Persönlichkeit einzustellen. Da der Realisirung dieses Planes Schwierigkeiten sich entgegenstellten, so musste die Direktion sich entschliessen, wenn auch ungerne, an die Admiralität den Antrag zu stellen, dass mit dem Ablauf des Jahres 1883 die

Prüfung von ärztlichen Thermometern an der Seewarte durchweg eingestellt werde. Die Kaiserl. Admiralität entschied durch hohe Verfügung in Gemässheit des Antrages der Direktion und erliess unter dem 2. Januar 1884 die letztere ein an die Fabrikanten ärztlicher Thermometer gerichtetes Zirkular, mittelst welches die Einstellung der Prüfung bekannt gegeben wurde.

An den Normal-Thermometern der Seewarte konnten Nullpunkts-Bestimmungen in frisch gefallenem Schnee auch nur an einem Tage des Dezember 1883 vorgenommen werden.

Ausser den oben angeführten meteorologischen Instrumenten gingen in dem Berichts-Jahre bei der Seewarte die in nachfolgender Liste benannten ein, welche aber nicht geprüft werden konnten, *a.* wegen grober Fehler oder mangelhafter Beschaffenheit, *b.* wegen Mangels an Zeit:

		a.	*b.*
1)	Normal- und Stations-Barometer	0	3
2)	Marine-Barometer	9	4
3)	Aneroide	3	10
4)	Normal-Thermometer	0	4
5)	Meteorologische und Marine-Thermometer	23	36
6)	Maximum- und Minimum-Thermometer	0	19
7)	Aerztliche Thermometer	33	258
8)	Sonstige Thermometer	0	12
9)	Aräometer	1	4
10)	Hygrometer	0	2
11)	Barographen	0	1
12)	Thermographen	0	1
	zusammen	69	354

Es erhellt aus dieser Zusammenstellung zur Genüge, was oben bezüglich der Unmöglichkeit, allen Anforderungen bei den vorhandenen Mitteln zu entsprechen, gesagt worden ist.

Die Beschaffung von meteorologischen Instrumenten. Es wurden während des Berichts-Jahres beschafft: 5 Normal- und Stations-Barometer, 7 Marine-Barometer, 3 Aneroide, 72 Marine-Thermometer, 1 Psychro-Thermometer (für Landgebrauch), 12 Psychro-Thermometer (für Seegebrauch), 13 Maximum-Thermometer, 7 Minimum-Thermometer, 13 Schleuder-Thermometer, 2 Weingeist-Thermometer, 1 Bade-Thermometer und 1 Hygro-Thermometer nach Regnault mit Aspirator.

Ende 1883 waren an Barometern vorhanden:

8 Normal-Barometer nach Köppen,
2 Fortin'sche Barometer,
1 Normal-Gefäss-Barometer von Adie,
3 Heber-Barometer nach Fuess-Wild,
1 Normal-Heber-Barometer von Greiner,
30 Stations-Barometer,
154 Marine-Barometer,
55 Aneroid-Barometer.

2. Die Beschaffung und Prüfung astronomischer und magnetischer Instrumente.

Für das Institut und die Nebenstellen wurden im Laufe des Berichts-Jahres neue magnetische Instrumente nicht beschafft. Dagegen wurde, wie schon im Abschnitt III, 1, Seite 7, dieses Berichtes angeführt wurde, ein grosses Universal-Instrument von Liechtenstein und ein grosses Kathetometer mit Objektiv-Stativ für die Zentralstelle beschafft und aufgestellt.

Es wurden im Jahre 1883 nach den im Jahres-Bericht I niedergelegten Normen und Methoden geprüft:

a)	Sextanten und Oktanten	(111)	125
b)	Spiegelkreise	(3)	0
c)	Kompasse	(94)	92
d)	Kompensations-Magnete	(196)	271
e)	Deviations-Magnetometer	(3)	0
f)	Loggeglas	(1)	0

In obiger Aufstellung bedeuten die in Klammern stehenden Zahlen in jedem Falle die Anzahl der im vorigen Jahre geprüften respektiven Instrumente.

Ausser diesen Instrumenten wurden noch die nachfolgend benannten eingeliefert, welche aber entweder *a.* wegen gröberer Fehler, oder *b.* wegen Kürze der Zeit, resp. wegen der in der verfügbaren Zeit anhaltend ungünstigen Witterungs-Verhältnisse einer Prüfung nicht unterzogen werden konnten.

	a.	*b.*
Sextanten und Oktanten	14	24
Kompasse	0	17
Kompensations-Magnete	12	39
Deviations-Magnetometer	0	1
zusammen	26	81

Im Jahres-Berichte 1882 wurde die Zahl der im Laufe eines Jahres zu prüfenden Sextanten und Oktanten durchschnittlich zu 110 bis 120 angegeben (Seite 27); sonach wurde im dem Berichts-Jahre die Durchschnittszahl an Instrumenten dieser Art erreicht.

Im Ganzen wurden im Jahre 1883 an meteorologischen Instrumenten geprüft 3574, an nautischen und astronomischen Instrumenten 488, Summa daher 4062 einzelne Instrumente verschiedener Art. Die Erwähnung dieser Zahl genügt, um zu belegen, was Eingangs schon angeführt wurde, dass die Belastung an Arbeit, welche die Prüfung so vieler Instrumente involvirt, nicht ohne Beeinträchtigung der Thätigkeit der Abtheilung II nach anderer Richtung hin stattfinden konnte. Es musste aus diesem Grunde auf Durchführung einer weisen Einschränkung Bedacht genommen werden, und waren in erster Linie solche Instrumente von der Prüfung an der Seewarte auszuschliessen, welche als nicht unmittelbar zu dem Arbeitsfelde des Institutes gehörig angesehen werden konnten; es waren Dieses die Thermometer zu ärztlichen Zwecken.

Eine erhebliche Verbesserung und Vervollkommnung der Instrumente der verschiedensten Art machte sich im Berichts-Jahre durchweg bemerkbar. Theilungsfehler, Mängel der Gläser und der Zentrizität der Sextanten verschwanden immer mehr, oder wurden vielmehr in solche Grenzen eingeschränkt, dass mit den Instrumenten tüchtige Beobachtungen gemacht werden konnten. Ein ganz erheblicher Fortschritt in der Konstruktion der Kompasse, namentlich der Rosen derselben, wurde nach und nach erzielt. Die Mechaniker G. Hechelmann und C. Plath lieferten fast nur noch Instrumente vorzüglicher Qualität, und zwar gilt Dies mit Bezug auf die verschiedenen Anforderungen, welche an diese wichtigen nautischen Instrumente zu stellen sind. Nicht allein die Massen von Eisen, welche in unserer Zeit zur Konstruktion der Schiffe benutzt werden, sondern auch die gewaltigen Erschütterungen durch Maschine und Wellenschlag, d. h. bezw. die magnetischen und die mechanischen störenden Einflüsse sind von der Technik der Kompass-Konstruktion zu beseitigen oder es ist vielmehr denselben entgegenzuarbeiten. Unzweifelhaft gebührt dem berühmten englischen Physiker Sir William Thomson das Verdienst, einige Grundsätze für die Konstruktion von Kompass-Rosen aufgestellt und durch die Erfahrung erprobt zu haben, die von dem grössten Einflusse für die rationelle Entwickelung der Konstruktion der Kompasse geworden sind. Sir William Thomson's Ideen reiften in den Jahren 1874 und 1875 und wurden im Jahre 1876 bei Gelegenheit der *South-Kensington-Exhibition of Scientific Apparatus* in einer Reihe von Vorträgen dargelegt und durch Experimente illustrirt. Die sogenannte *„Admiralty Standard Compass Card"*, welche lange Zeit als das vorzüglichste Fabrikat dieser Gattung galt, ist unzweifelhaft auf wissenschaftlichen Grundsätzen basirt; man hatte dabei ein besonderes Augenmerk auf korrekte Gestaltung des Trägheits-Momentes gerichtet, was — wie bekannt — durch eine aus mechanischen Gesetzen entwickelte Stellung von je vier (oder je zwei) längeren Nadeln (Magnetstäben) erzielt wurde. Das Bestreben war ferner darauf gerichtet, die Rose so leicht als möglich zu machen, um die Reibung auf der Pinne thunlichst zu reduziren, wobei zu erwähnen, dass das Material, aus welchem man die Pinnen und die Hütchen der Rose verfertigte, stets vorzüglich gewählt wurde. Hinsichtlich der magnetischen Qualitäten wendete man sein Augenmerk auf die Erlangung besten Stahles für die Stäbe, um ein möglichst starkes und permanentes magnetisches Moment zu erzielen. Dass auf Genauigkeit der mechanischen Ausführung (Entfernung der Kollimation, Zentrirung und Theilung der Rose p. p.) jede thunliche Sorgfalt angewendet wurde, bedarf wohl kaum der besonderen Erwähnung. In Deutschland war man auf denselben Wegen gefolgt, und verbesserte sich im Laufe der Jahre die Konstruktion der immer mehr an Bedeutung gewinnenden Kompasse ganz erheblich; es gilt Dieses auch namentlich in Be-

ziehung auf die in der deutschen Handels-Marine zur Verwendung gelangenden Instrumente. Sir William Thomson brachte in diese stetige Entwickelung dadurch einen besonders regen Impuls, dass er in mechanischer Hinsicht es als wesentlich erklärte, dass die Masse der Rose möglichst nach der Peripherie zu vertheilt ward und das Gewicht derselben gegen jenes der früher angewendeten Rosen ausserordentlich verringert wurde. Die Wirkung auf die Funktionirung der Rose äusserte sich daher in zwiefacher Weise günstig, indem die Schwingungsdauer derselben beträchtlich verlängert, der Widerstand (die Reibung) des Hütchens auf der Pinne aber auf ein Minimum reduzirt wurde. Die Nadeln der Thomson'schen Rose sind in den Dimensionen klein, jedoch an magnetischem Momente kräftig, was wiederum mit Rücksicht auf genaue Einstellung und die Kompensation der viertelkreisartigen Deviation erhebliche Vortheile bietet. Es kann noch erwähnt werden, dass auch hinsichtlich der Konstruktion und der Aufhängung des Kompass-Gehäuses Verbesserungen angebracht wurden, welche ein gleichmässiges Schwingen von Gehäuse und Rose und ein besseres Funktioniren des ganzen Apparates zur Folge hatte. Der Umstand, dass die Rose Thomson's in höchst fragiler Weise konstruirt und nicht für die rauhe Behandlung, welche Instrumente an Bord erfahren, berechnet ist, hinderte in erster Linie eine allgemeinere Annahme der an und für sich so nützlichen Einrichtung. Die Direktion war gleich nach dem Bekanntwerden der Prinzipien der Konstruktion der Thomson'schen Rose darauf bedacht, unter Festhalten an denselben eine Rose von Dauerhaftigkeit zu produziren; so entstanden im Laufe der Zeit mehrere Modelle, welche sich auch beim Gebrauche auf See gut bewährten. Ein durchgreifender Umschwung nach Richtung der Rosen-Konstruktion wurde aber erst im Laufe des Berichts-Jahres, und zwar von Seiten des Mechanikers Hechelmann (Hamburg), erzielt. Dieser Herr reichte in den letzten Tagen des Jahres 1882 eine Rose zur Prüfung bei dem Direktor ein, bei welcher im Wesentlichen die Prinzipien der Rose Thomson's beibehalten blieben, während im Uebrigen dieselbe durchaus von starker Konstruktion und dennoch von geringem Gewichte war. Eine Prüfung dieser Rose zu Anfang des Berichts-Jahres ergab dermaassen günstige Resultate, dass der betreffende Mechaniker ermuthigt werden konnte, auf dem betretenen Wege fortzuschreiten. Nach kurzer Zeit weiteren Experimentirens fixirte der Mechaniker Hechelmann eine Konstruktion, für welche er ein Reichs-Patent ausnahm und die sich in der praktischen Erfahrung durchweg bewährte. Die Rosen von Hechelmann erfreuten sich schon im Laufe des Berichts-Jahres einer ansehnlichen Verbreitung innerhalb der deutschen Handels-Marine und sind als ein entschiedener Fortschritt auf dem Gebiete der Kompass-Konstruktion zu bezeichnen.

Während durch die neuesten Konstruktionen, von denen wir soeben gesprochen, den Anforderungen, welche an Azimut-, Regel- und Normal-Kompasse zu stellen sind, entsprochen wurde, ist auch auf dem Gebiete der vielfach zu Steuer-Kompassen verwendeten Schwimm- oder Fluid-Kompasse Erhebliches geleistet worden. Mit dem Platzgreifen bestimmterer Einsicht in die Grundsätze, die bei der Konstruktion von Kompassen überhaupt zu beachten sind, wurde auch die genannte Gattung ganz wesentlich vervollkommnet. Die Firmen G. Hechelmann und C. Plath leisten auch auf diesem Gebiete Tüchtiges.

Im Jahre 1883 kamen an meteorologischen und astronomischen Instrumenten, ausser den schon früher namhaft gemachten, Neubeschaffungen in grösserem Maassstabe nicht vor. Da jedoch die von den Polar-Expeditionen zurückgebrachten Instrumente Aufstellung in den Räumen der Seewarte und zum Theil Verwendung fanden, so nahm der für die Arbeiten zur Verfügung stehende Vorrath erheblich zu.

3. Die Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation.

Nächst der in dem letzten Paragraphen als durchgeführt geschilderten Verbesserung der Konstruktion der Kompasse ist deren Aufstellung an Bord und die Bestimmung, beziehungsweise Kompensirung der Deviation die wesentlichste Bedingung zu einer erfolgreichen Pflege der Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. Auch mit Rücksicht auf diesen Punkt ist während des Berichts-Jahres ein Fortschritt zu verzeichnen, wie die nachfolgenden Ausführungen erweisen werden.

a. Die Untersuchung von eisernen Schiffen in Bezug auf ihre Deviations-Verhältnisse. Nach der Anlage I zu diesem Berichte sind im Jahre 1883 folgende Deviations-Bestimmungen ausgeführt worden:

1. In Hamburg........ 52 Dampfer und 7 Segelschiffe,
2. „ Flensburg....... 10 „ „ kein Segelschiff,
3. „ Kiel............ 4 „ „ „ „

4.	In Neufahrwasser ...	15	Dampfer	und	kein	Segelschiff,
5.	" Rostock	6	"	"	"	"
6.	" Swinemünde	5	"	"	"	"
7.	" Lübeck..........	3	"	"	"	"
8.	" Bremerhaven.....	1	"	"	1	"

Es beträgt also die Anzahl der im Berichts-Jahre untersuchten Schiffe 104 gegen 89 im Vorjahre und 68 im Jahre 1881. Dabei kann hervorgehoben werden, dass Deviations-Bestimmungen an zwei Hafenorten vorkamen, an denen in den beiden zuletzt genannten Jahren solche nicht vorgenommen wurden. Allerdings ist die Zahl der Fälle in Bremerhaven noch immer eine erstaunlich geringe, was auf Umstände zurückzuführen ist, deren Darlegung hier vermieden wird. Nur so viel mag erwähnt werden, dass der dadurch bedingte Ausfall an tüchtigem Beobachtungs-Material, wie es von den mit der Seewarte in Verbindung stehenden Schiffen zusammengetragen wird, sehr zu bedauern ist.

Uebrigens muss konstatirt werden, dass auch für das Jahr 1883 die Hülfe des Vorstehers und der Hülfsarbeiter der Abtheilung II Seitens der Schiffsführer in den weitaus meisten Fällen nur da nachgesucht wurde, wo es sich um Aufstellung oder Neukompensirung der Kompasse handelte, indessen blosse Deviations-Bestimmungen mehr und mehr von den Kapitänen selbst vorgenommen werden. Es mag dies als ein Zeichen aufgefasst werden, dass die Einsicht in die Deviations-Lehre und das Verständniss ihres Wesens, Dank der von der Seewarte gewährten Unterweisung, sich immer mehr Bahn bricht. Dadurch wird, namentlich seitdem der oben genannte Mechaniker Hechelmann zu diesen Arbeiten hinzugezogen wird, eine Entlastung des Vorstehers der Abtheilung von den praktischen Verrichtungen der Kompensirung und der Deviations-Bestimmung bedingt. Zwecks jeweiliger sofortiger Ertheilung von Instruktionen an die Kapitäne über die in der nächsten Zeit und im Verlaufe einer Reise zu erwartenden Aenderungen in den Deviationen ihrer Kompasse ist gegenwärtig das Eingreifen des Abtheilungs-Vorstehers noch erforderlich und aus diesem Grunde die Entlastung desselben noch nicht in dem wünschenswerthen Maasse durchführbar. Das Inwegfallkommen der Bestimmung der Deviation durch die Abtheilung und deren erhöhte Inanspruchnahme für die Regulirung der Kompasse legt in unzweideutiger Weise Zeugniss dafür ab, dass die Dienste der Seewarte auf dem in Frage stehenden Gebiete erspriesslich sind und von Schiffsführern und Rhedern gewürdigt werden.

b. Das regelmässige Führen der Deviations-Journale und deren Diskussion. In Uebereinstimmung mit dem, was soeben über das Ausbreiten der Einsicht in das Wesen der Deviations-Lehre und über die zunehmende Betheiligung der Schiffsführer an den eigentlichen Deviations-Bestimmungen gesagt wurde, steht auch die Zunahme der Führung des Deviations-Journales, welche für das Berichts-Jahr konstatirt werden kann. Es stieg die Anzahl der im Jahre 1883 abgegebenen Deviations-Journale auf 136 gegen 99 im Vorjahre und ist zu bemerken, dass diese Zahlen für die Zentralstelle Hamburg gelten. Zu provisorischer Diskussion wurden mit dem Ersuchen um erstmalige Rückgabe eingeliefert 153 Journale gegen 115 im Vorjahre. Von diesen Deviations-Journalen verblieben im Laufe des Berichts-Jahres (meistens nach mehreren Reisen des betreffenden Schiffes) 35, welche dem Archiv der Abtheilung einverleibt und zur definitiven Diskussion reservirt wurden. Die Dampfer der grossen Dampfschifffahrts-Gesellschaften Hamburgs lieferten, wie in früheren Jahren, den wesentlichsten Beitrag zu diesem werthvollen Materiale. Nach einer jeden Reise wird das Deviations-Journal in der Abtheilung abgegeben, von ihr durchgesehen und geht, eventuell mit Bemerkungen über das Verhalten der Kompasse versehen, vor Antritt einer neuen Reise wieder an Bord des betreffenden Schiffes zurück. Mit einiger Genugthuung kann konstatirt werden, dass dieser Modus den Bedürfnissen der Schiffsführer zu entsprechen scheint, da auch während des Berichts-Jahres keiner von den Schiffsführern, welche das Deviations-Journal führten, abgegangen ist, aber sehr viel neue hinzugekommen sind.

Am Ende des Berichts-Jahres blieben 14 gut geführte Deviations-Journale, die sich sämmtlich auf mehrere Reisen beziehen, undiskutirt liegen. Die Gründe für diese Einschränkung in der Arbeit der Verwerthung des Deviations-Materiales wurden im Jahres-Berichte pro 1882, Seite 28, des Näheren dargelegt und bedürfen, da sie im Berichts-Jahre dieselben blieben, keiner Wiederholung.

c. Der Verkehr mit Kapitänen und Mechanikern. Es verkehrten im Jahre 1883 in der Abtheilung II:

Kapitäne und Steuerleute 238 (239)
Mechaniker u. deren Gehülfen, sowie Fabrikanten meteorolog. u. nautischer Instrumente. 591 (495)
Sonstige Personen, Navigations-Lehrer, Aerzte, Rheder, Schiffsbaumeister p. p. 50 (95)
zusammen 879 (829)

Die in Klammern eingeschlossenen Zahlen beziehen sich auf das Vorjahr.

Unterricht.

Der allgemeine Unterricht an Kapitäne über die Deviations-Lehre wurde im Winter durch den Herrn Eylert ertheilt; dessen unerachtet wurde die Zeit des Vorstehers der Abtheilung noch sehr häufig durch Unterweisung der Schiffsführer über ihre eigenen speziellen Fälle in Anspruch genommen. Eine wesentliche Erleichterung wurde hierin durch die im Herbste des Berichts-Jahres herausgegebene Instruktion für die Behandlung der Deviation der Kompasse und die Führung des Deviations-Journales bewirkt. An den Unterrichtsstunden, welche vom 4. Januar des Berichts-Jahres an in der Seewarte während des Winters regelmässig ertheilt wurden, betheiligten sich 6 Navigations-Lehrer und 14 Schiffs-Kapitäne. Die Aufführung der Namen wird dort erfolgen, wo über den Lehr-Kursus berichtet werden wird; d. i. Kapitel XI dieses Berichtes.

Beobachtungen über den Werth der Elemente des Erdmagnetismus.

Hamburg. Dieselben Uebelstände, welche in den Jahres-Berichten 1881 und 1882 als in dem magnetischen Observatorium der Seewarte vorhanden bezeichnet wurden, konnten auch im Laufe des Berichts-Jahres nicht gehoben werden. Die Feuchtigkeit der wasser-durchlassenden Wände und damit des ganzen Raumes war so erheblich, dass an eine Aufstellung der Instrumente zu regelmässigen Beobachtungen noch immer nicht gedacht werden konnte. Da überdies an ein Heben der Uebelstände aus Gründen, welche anzuführen kaum ein Interesse haben würde, nicht gedacht werden konnte, so waren genauere Beobachtungen über den Werth der magnetischen Elemente für das Jahr 1883 nicht durchzuführen. Der magnetische Pavillon, der sonst für Zwecke der Bestimmung der magnetischen Elemente benutzt wurde, war durch den grossen Induktions-Apparat in Anspruch genommen und konnte nicht zu Zwecken der Bestimmung der magnetischen Elemente benutzt werden, ohne dass vorher erhebliche Umänderungen in der Aufstellung der dort befindlichen Instrumente vorgenommen wurde, was unter allen Umständen zu vermeiden war.

Ausser den wenigen Beobachtungen über die magnetischen Elemente, ausgeführt in dem Kompass-Observatorium (Gewölbe), wurde eine grössere Anzahl Untersuchungen über Lokal-Attraktion in der Nähe der Seewarte und namentlich der magnetischen Observatorien ausgeführt. Ferner wurden am 25. April am Diebsteiche an derselben Stelle, wo im April 1873 von Dr. Neumayer eine grössere Reihe magnetischer Beobachtungen ausgeführt wurde, die Werthe der magnetischen Elemente bestimmt. Dasselbe geschah in den Tagen vom 2. und 3. Mai in Kuxhaven. Alle diese Beobachtungen und Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen und kann daher das Resultat, welches von erheblicher Wichtigkeit für die Werthe der magnetischen Elemente in der Epoche 1856, 1873 und 1883 ist, gegenwärtig noch nicht veröffentlicht werden. Die im Nachfolgenden angeführten Werthe können, da sie auf einer vergleichsweisen kleinen Reihe von Beobachtungen beruhen und durch die Eingangs erwähnten Uebelstände nachtheilig beeinflusst wurden, auf erhebliche Genauigkeit keinen Anspruch erheben. Es ist möglich, dass sie durch die spätere Veröffentlichung der Resultate einer genaueren Diskussion eine Berichtigung zu erfahren haben werden.

Magnetische Deklination. (Variation des Kompasses). Durch zahlreiche Messungen mit dem Horizontalkreise des grossen magnetischen Theodolit von Bamberg wurden die Azimute der drei Miren, welche von dem Zentralpfeiler des Observatoriums sichtbar sind, wie folgt bestimmt:

Wahres Azimut der Mire St. Katharinen-Kirchthurm .... (±) Süd 88° 40'.71 Ost.
" " " " St. Johannis-Kirchthurm in Altona. (±) Nord 38° 58'.30 West.
" " " " Pfarrkirche Buxtehude .... (±) Süd 66° 55'.93 West.

Bei einer jeden Bestimmung der magnetischen Deklination wurde die Kollimation des Kreises aus jeder der Miren abgeleitet und der Mittelwerth derselben bei der Berechnung der magnetischen Deklination in Anwendung gebracht. Leider muss auch mit Rücksicht auf die Mire St. Johannis-Kirche eine erhebliche Störung konstatirt werden, die darin besteht, dass der Thurm baufällig wurde und die Spitze abgetragen werden musste, wodurch ein genaues Einvisiren der Mire unmöglich wurde. Da das Kompass-Observatorium

unterirdisch gelegen ist, so konnte begreiflicherweise ein Ersatz nicht ohne erhebliche Umstände beschafft werden. Es würde nothwendig gewesen sein, nach irgend einem anderen, vom Zentrum des Observatoriums aus sichtbaren Punkte einen neuen Miren-Kanal zu legen, was erhebliche Kosten verursacht haben würde.

Aus den verschiedenen Beobachtungen ergiebt sich für 1883.5 die magnetische Deklination zu 12° 56.0 W. Da der wahrscheinlichste Werth dieses Elementes für 1882.5 = 13° 4.3 W. (Jahres-Bericht 1882, Seite 29) war, so stellt sich die jährliche Abnahme auf 8'.3.

Magnetische Inklination. Aus den wenigen Beobachtungen, im Observatorium ausgeführt, ergiebt sich ein Mittelwerth dieses Elementes von 67° 35'.8 Nord. Der Mittelwerth für 1882 betrug 67° 37'.3 Nord, woraus eine Abnahme dieses Elementes von 1'.5 folgen würde.

Horizontal-Intensität. Auch in diesem Jahre konnte aus den oben angeführten Gründen eine Bestimmung des absoluten Werthes der Horizontal-Intensität nicht ausgeführt werden. Aus den Beobachtungen, die jedoch ohne Berücksichtigung der lokalen Einflüsse — wie sie in dem Berichts-Jahre bestimmt wurden (siehe vorigjährigen Jahres-Bericht, Seite 29) — reduzirt worden sind, ergiebt sich ein Mittelwerth von 1.7987 G. E.

Durch Berücksichtigung der Lokal-Einflüsse dürfte namentlich die magnetische Inklination für Hamburg einen etwas grösseren Werth erhalten.

Bremerhaven. **Magnetische Deklination.** Der Mittelwerth aus den im Jahre 1883 ausgeführten Beobachtungen beträgt: 14° 13'.8 West (auf das Mittel des Tages reduzirt), woraus sich gegen das vorige Jahr eine Abnahme dieses Elementes von 8.2 folgern lässt.

Magnetische Inklination. Aus allen Beobachtungen wurde die magnetische Inklination für 1883.5 zu 67° 58'.2 N. bestimmt.

Swinemünde. **Magnetische Deklination.** Aus den einzelnen auf das Tagesmittel reduzirten Beobachtungen ergiebt sich dieses Element für 1883.5 zu 10° 31'.9 W. Da im Vorjahre die magnetische Deklination zu 10° 38'.7 bestimmt wurde, so folgt eine Abnahme derselben während des verflossenen Jahres von 6'.8.

Magnetische Inklination. Dieses Element ergiebt sich im Mittel aus einer grösseren Anzahl von Beobachtungen zu 67° 31'.9 N.

Neufahrwasser. **Magnetische Deklination.** Aus zahlreichen, auf das Mittel des Tages reduzirten Beobachtungen ergiebt sich ein Mittelwerth dieses Elementes für 1883.5 von 9° 5'.2 W. Vergleicht man diesen Werth mit jenem vom Vorjahre, so folgt eine jährliche Abnahme dieses Elementes von 6'.7.

Magnetische Inklination. Das Mittel aus den in diesem Jahre ausgeführten Bestimmungen giebt einen Mittelwerth von 67° 28'.3 N. Es bedarf jedoch derselbe, da er in die vorhergehenden Reihen nicht wohl passt, indem er eine zu grosse jährliche Abnahme ergiebt, der Bestätigung durch fernere Beobachtungen.

Barth. **Magnetische Deklination.** Während des Berichts-Jahres wurden von Herrn Navigations-Lehrer Skalweit, Vorsteher der Agentur der Seewarte, 2184 Einzel-Beobachtungen der magnetischen Deklination, welche nach bestimmtem Systeme über die Stunden des Tages vertheilt sind, so dass eine Reduktion auf das Tagesmittel nicht erforderlich wird, ausgeführt. Das Mittel aus sämmtlichen Beobachtungen ergiebt einen Werth von 11° 40'.92 W. Das beobachtete Maximum fiel auf den 3. April 3^h p. m. und betrug 12° 0'.4 W., das beobachtete Minimum dagegen trat am 17. Oktober Mittags ein, als die magnetische Deklination einen Werth von 11° 19'.3 W. hatte. Im Vorjahre betrug die magnetische Deklination 11° 48'.32 W., so dass die jährliche Abnahme sich auf 7'.4 stellt (im Vorjahre 7'.1).

Rostock. **Magnetische Deklination.** Im Ganzen wurden während des Jahres 1883 24 Einzel-Beobachtungen der magnetischen Deklination angestellt, welche, auf das Tagesmittel reduzirt, einen Mittelwerth von 11° 54'.4 N. ergeben. Die Abnahme der magnetischen Deklination liesse sich daraus auf 10'.8 pro Jahr feststellen, wenn man das Jahr 1882.5 dabei zu Hülfe nimmt; wird dagegen der Werth für das Jahr 1881.5 zu Hülfe genommen, so stellt sich die jährliche Abnahme auf 5'.5, was der Wahrheit näher kommen dürfte.

Wilhelmshaven. **Magnetische Deklination.** Aus den in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie" für jeden Monat gegebenen Werthen der magnetischen Elemente ergiebt sich, wenn dieselben auf das Tagesmittel reduzirt werden, für die Deklination ein Mittelwerth für 1883.5 von 13° 59'.7 W., woraus, wenn man den Werth für 1882.5 berücksichtigt, eine Abnahme von 8'.3 pro Jahr gefolgert wird.

Magnetische Inklination. Die mittlere magnetische Inklination ist aus derselben Quelle, wie oben, entnommen und giebt einen Mittelwerth von 67° 58'.0 N.

Horizontal-Intensität. Es berechnet sich der Mittelwerth der im Kaiserlichen Observatorium ausgeführten Beobachtungen dieses Elementes zu 1.7760 G. E. Da für 1882.5 der Mittelwerth der Horizontal-Intensität 1.7740 beträgt, so ergiebt sich eine Zunahme dieses Elementes per Jahr von 0.0020 G. E.

NB. Die Horizontal-Intensität ist hier bereits verbessert für die Korrektion —0.0104 G. E., s. „Annal. d. Hydr. u. Mar. Meteorologie", Heft XII, Jahrgang 1884, pag. 713 und Jahres-Bericht V, Seite 30.

Die Reduktion der meteorologischen Registrir-Apparate, mit Ausnahme der Anemometer, wurde auch in diesem Jahre durch die Abtheilung II besorgt.

Als Ersatz für den bei Beginn des Berichts-Jahres vom Dienste in der Abtheilung II dispensirten und beim Lehrkursus beschäftigten Assistenten Eylert trat der Hülfsarbeiter Dr. R. Kleemann in die Abtheilung ein, während Kapitän Le Moult, der schon im Vorjahre in der Abtheilung beschäftigt war, noch bis Mitte des Berichts-Jahres an den Arbeiten der Abtheilung freiwillig theilnahm.

Die amtlichen Schreiben, welche der Abtheilung II zur Erledigung zugingen, beliefen sich im Jahre 1883 auf 404 Nummern, gegen 99 im Vorjahre.

Bezüglich der weiteren Bemerkungen über Prüfung von Positions-Laternen p. p. beziehen wir uns auf die im vorigen Jahres-Berichte, Seite 31, gegebenen Bemerkungen, da Neues mit Rücksicht auf die an jener Stelle besprochenen Gegenstände nicht zu erwähnen ist. Die Inanspruchnahme bei der Prüfung der Positions-Laternen war nach wie vor irrelevant.

4. Modell- und Instrumenten-Sammlung.

Im Laufe des Berichts-Jahres wurde unablässig an der Bereicherung der Modell- und Instrumenten-Sammlung, so viel es die zur Verfügung stehenden Mittel zuliessen, gearbeitet. Namentlich wurde auch die Aufstellung der einzelnen Objekte wesentlich verbessert und soviel als möglich dabei auf eine gewisse systematische Ordnung geachtet. Durch die Güte der Direktion der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft gelangten 2 Modelle, ein Durchschnitt-Modell und ein Modell eines ganzen Passagier-Dampfers (Frisia) im Trockendock, zur Aufstellung, wobei zu bemerken ist, dass diese werthvollen Objekte Eigenthum der genannten Gesellschaft verblieben. Kapitän J. Schnechagen und der frühere Schiffsbaumeister H. J. Lubau schenkten der Sammlung eine Anzahl werthvoller Modelle von Schiffen, zum Theil ganze Schiffe, zum Theil Klotzmodelle. Herr Umlauff (St. Pauli) beschenkte die Sammlung mit dem Modelle eines Kriegsschiffes aus dem Beginne dieses Jahrhunderts. Von Herrn Maler Petersen (St. Pauli) erhielt die Direktion ein vorzüglich gearbeitetes Modell eines Kanoes mit Ausleger; ein ähnliches Modell, von den Marshall Inseln stammend, schenkte Kapitän Witt der Seewarte. Es bleibt einem späteren Jahres-Berichte vorbehalten, eine in's Einzelne gehende Aufzählung der interessanten Objekte zu geben und dabei der zahlreichen gütigen Geber zu gedenken.

Gegen Ende des Jahres begründete die Direktion ein meteorologisches Museum, welches nach und nach so weit entwickelt werden soll, dass es nicht nur die verschiedenen, bei der Seewarte in Gebrauch befindlichen Instrumente enthält, sondern auch ein Bild giebt von der Ausstattung meteorologischer Stationen in anderen Staaten. Wenngleich auch der gemachte Anfang bis jetzt nur als sehr bescheiden bezeichnet werden darf, so kann doch konstatirt werden, dass die Sammlung verschiedener Muster von Barometern sich bereits recht ansehnlich gestaltet hat.

Deviations-Bestimmungen im Jahre 1883. Anlage 1.

Hamburg Dampfer	Datum	Hamburg Dampfer	Datum	Hamburg Dampfer	Datum
Roma	14. Februar	King Tofa	25. März	Euphrates	12. April
Nordstjernen	24. Februar	Borussia	29. März	Triumph	21. April
Hammonia	26. Februar	Europa	30. März	Kings Lynn	21. April
Peterborough	28. Februar	Rosario	3. April	Elbe	1. Mai
Roma	3. März	Rhätia	4. April	Sultan	3. Mai
Gellert	6. März	Pinnas	4. April	Iphigenia	4. Mai
California	15. März	Marie	8. April	Holsatia	27. Mai

Hamburg Dampfer	Datum
Chigwell	31. Mai
Pernambuco	2. Juni
Amalfi	5. Juni
Frisia	13. Juni
Australia	17. Juni
Setos	28. Juni
Kehrwieder	6. Juli
Polyhymnia	21. Juli
Genua	28. Juli
Capella	1. August
Zanzibar	14. August
Fan	21. August
Rheinstein	26. August
Baumwall	1. Septbr.
Celynen	2. Septbr.
Ella Woermann	15. Septbr.
Ophelia	18. Septbr.
Valparaiso	18. Septbr.
Emma Sauber	30. Septbr.
Decima	23. Oktober
Hermia	24. Oktober
Hermia	27. Oktober
Oscar	6. Novbr.
Polaria	7. Novbr.
Sandringham	25. Novbr.
Wieland	28. Novbr.
Lissabon	4. Dezbr.
Celia	7. Dezbr.
Astronom	19. Dezbr.
Prinz Wilhelm	21. Dezbr.
Holstein	29. Dezbr.
Segelschiffe	
Puck	15. Juni
Solid	15. August
Thalia	16. August

Hamburg Segelschiffe	Datum
Margarethe Gaiser	1. Novbr.
Fortuna	6. Dezbr.
Pirat	12. Dezbr.
La Querida	16. Dezbr.
Flensburg Dampfer	
Fero	27. Januar
Valuta	5. März
Duburg	21. April
Tetartos	25. Juni
Prima	30. Juli
Melita	24. August
Activa	17. Septbr.
Gerda	6. Oktober
Pemptos	24. Novbr.
Sirius	17. Dezbr.
Neufahrwasser Dampfer	
Mlawka	11. Januar
Sophie	24. Januar
Juliane Renate	5. April
Accreditive	8. April
Sophie	10. Mai
Dove	15. Mai
Linning	8. Juni
S. M. S. Mottlau	11. August
Emma	31. August
Linning	4. Septbr.
Sophie	18. Septbr.
Blonde	23. Septbr.
Emma	14. Oktober
S. M. S. Ariadne	23. Oktober
Linning	25. Novbr.

Rostock Dampfer	Datum
Rheinstein	11. Januar
Liebenstein	14. Februar
Theodor Burchard	22. März
Mathilde Joost	20. April
Lydia Millington	20. Juli
Theodor Burchard	24 August
Swinemünde Dampfer	
Rheinbeck	6. März
Bahrenfeld	6. März
Neptun	23. April
Iphigenia	25. April
Ting Yuen	2. Mai
Kiel Dampfer	
Prinz Alexander	14. Januar
Olga	14. März
A. C. de Freitas	8. Juli
Independent	7. August
Lübeck Dampfer	
Eugen Krohn	7. Juli
Christian	2. Novbr.
Leander	11. Dezbr.
Bremerhaven Dampfer	
Soneck	21. April
Segelschiff	
Wilhelmine	10. Oktober

IX. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung III.

Pflege der Witterungskunde, der Küsten-Meteorologie und des Sturmwarnungswesens in Deutschland.

In den Einrichtungen zur Pflege der ausübenden Witterungskunde sind im Laufe des Berichts-Jahres wesentliche Veränderungen nicht eingetreten. Seite 3 dieses Berichtes sind einzelne der Gründe, weshalb an einen weiteren Ausbau der Pflege der ausübenden Witterungskunde für das Gebiet des Deutschen Reiches nicht gedacht werden konnte, bereits angeführt und wird deshalb an dieser Stelle nicht weiter darauf zurückgekommen. Selbstverständlich war das Bestreben der Direktion unablässig darauf gerichtet, den Witterungsdienst und das Sturmwarnungswesen stets wirksamer zu gestalten.

1. Wetter-Telegraphie.

I. Einrichtung des wetter-telegraphischen Verkehrs der Seewarte mit den meteorologischen Instituten und Stationen Europas.

Der Depeschen-Verkehr mit dem Auslande blieb fast unverändert; es wurden nur zu Anfang des Jahres die Nachmittags-Depeschen durch ein Wetter-Telegramm aus St. Petersburg vervollständigt, während

andererseits vom Juni an von der Seewarte die Nachmittags-Beobachtungen von Hamburg und Borkum an das dänische Meteorologische Institut befördert wurden.

Der inländische Verkehr verblieb durchweg derselbe, wie im vorigen Jahre, nur musste die Station Thorn aufgegeben und dafür die Station Grünberg eingesetzt werden. Die Direktion war eifrig bemüht, mehr Witterungs-Depeschen aus dem östlichen Deutschland zu erhalten, allein ihr Bemühen war zu ihrem Bedauern von Erfolg nicht gekrönt. Im Uebrigen verweisen wir auf den betreffenden Abschnitt des vorigjährigen Jahres-Berichtes, Seite 33.

II. Tägliche telegraphische Berichterstattung an das Publikum.

Hinsichtlich dieses Theiles der Thätigkeit der Abtheilung III ist in dem Berichts-Jahre eine Aenderung nicht eingetreten und mag bezüglich der getroffenen Einrichtungen, Aenderungen derselben p. p. einfach auf die früheren Jahres-Berichte verwiesen werden.

III. Tägliche Berichterstattung in Hamburg und Altona und Zeitungs-Wetterkarten überhaupt.

Auch mit Rücksicht auf diesen Theil der Thätigkeit der Abtheilung III ist eine Aenderung nicht zu verzeichnen, nur dass im Laufe des Jahres die in der Hamburger Zeitung „Reform" gebrachten Wetterkarten in Wegfall kamen.

IV. Tägliche Wetter-Prognosen und Verbreitung derselben in Deutschland.

Es ist schon Seite 3 dieses Berichtes auf die Schwierigkeiten hingewiesen worden, welche sich der telegraphischen Verbreitung der von der Seewarte ausgegebenen Wetter-Prognosen entgegenstellten. Im Ganzen wurde dieser Zweig des Witterungs-Dienstes nach denselben Grundsätzen, wie in früheren Jahren gehandhabt, wenngleich auch sich erhebliche Unzuträglichkeiten mit der Zeit entwickelten. Betont mag nochmals werden, dass die ausgegebenen Prognosen, ob telegraphisch oder handschriftlich an einzelne Blätter mitgetheilt, lediglich als eine Reproduktion der in den autographirten Bulletins der Seewarte alltäglich veröffentlichten Witterungs-Aussichten anzusehen waren. Die Prüfung dieser Prognosen wurde nach denselben Grundsätzen, wie in früheren Jahren durchgeführt und folgen im Nachstehenden die Resultate derselben, wie sie auch in den vorhergehenden Jahres-Berichten zur Veröffentlichung gelangten.

a. Anzahl der Tage, an welchen Prognosen ausgegeben wurden und der einzelnen Prognosen nach den Elementen und für Küstengebiet und Binnenland.

1883	Anzahl d. Tage	Anzahl der Prognosen			Wetter			Wind			Windrichtung			Windstärke			Temperatur			Anzahl der für Küste u. Binnenl. gemeinschaftl. Prognosen
		Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	
Janr.	31	215	148	363	93	67	160	71	45	116	26	15	41	45	30	75	51	36	87	63
Febr.	28	198	137	335	86	61	147	68	47	115	28	19	47	40	28	68	44	29	73	63
März	31	160	148	308	70	67	137	56	48	104	22	18	40	34	30	64	34	33	67	112
April	30	187	132	319	80	61	141	64	42	106	24	13	37	40	29	69	43	29	72	69
Mai	31	184	138	322	90	63	153	58	42	100	15	17	26	43	31	74	36	33	69	62
Juni	30	177	122	299	90	61	151	43	30	73	6	0	6	37	30	67	44	31	75	75
Juli	31	180	141	321	78	64	142	59	45	104	19	16	35	40	29	69	43	32	75	91
Aug.	31	200	153	353	89	70	159	69	50	119	29	18	47	40	32	72	42	33	75	81
Sept.	30	222	149	371	96	67	163	78	53	131	32	21	53	46	32	78	48	29	77	76
Okt.	31	190	158	348	84	73	157	68	54	122	31	22	53	37	32	69	38	31	69	114
Nov.	30	172	151	323	73	64	137	59	50	109	22	18	40	37	32	69	40	37	77	111
Dez.	31	185	159	344	82	73	155	65	52	117	28	21	49	37	31	68	38	34	72	107
Jahr	365	2270	1736	4006	1011	791	1802	758	558	1316	282	198	474	476	366	842	501	387	888	1024

Die Tabelle *b* enthält die Ergebnisse der Prüfung der täglichen, von der Seewarte ausgegebenen Wetter-Prognosen.

b. Ergebnisse der Prüfung der täglichen, von der Seewarte ausgegebenen Wetter-Prognosen (Allgemein) in Prozenten.

1883	Nach einzelnen Elementen			Ueberhaupt			
	Wetter %	Wind %	Temp. %	günstig %	theilw. günstig %	un-günstig %	Gesammt-resultat %
Januar	74	81	91	70	19	11	80
Februar	68	76	81	61	25	14	74
März	81	78	88	74	14	12	82
April	77	81	81	77	24	9	79
Mai	79	84	87	72	18	10	82
Juni	83	91	84	78	14	8	86
Juli	87	88	91	81	14	5	88
August	78	86	88	73	20	7	83
September	76	79	80	67	21	12	78
Oktober	86	80	80	76	14	10	83
November	84	77	86	74	16	10	82
Dezember	86	84	82	76	16	8	84
Mittel	80	82	85	73	16	11	82

Bemerkt mag hier werden, dass 8 Zeitungen, welche bisher die Wetter-Prognosen in Deutschland bezogen hatten, dieselben nicht weiter bezogen, was auf den Umstand zurückzuführen ist, dass in den einzelnen Theilen Deutschlands immer mehr Wetter-Bureaux, theils privater, theils amtlicher Natur, entstanden und die Inanspruchnahme der Zentral-Stelle in dieser Hinsicht abnehmen konnte. Es muss jedoch der Vollständigkeit wegen konstatirt werden, dass im Laufe des Berichts-Jahres 4 andere Zeitungen wieder Abonnements auf die Prognosen nahmen und dass das Witterungs-Bureau in Karlsruhe gleichfalls Prognosen bezog.

Mit Rücksicht auf die näheren Erklärungen über die Bedeutung der Zahlen in den obigen Tabellen, wie über die Weise der Mittheilung der Prognosen an die Institute, die Zeitungen u. s. w. wird auf die früheren Jahres-Berichte verwiesen.

V. Aussergewöhnliche Mittheilungen, Sturmwarnungen.

Die Weise, in welcher der Sturmwarnungs-Dienst geübt wurde, blieb im Berichts-Jahre unverändert dieselbe. Durch die Initiative des bei dem Sturmwarnungs-Dienste in erster Linie interessirten Publikums wurde im Laufe des Berichts-Jahres die Errichtung einer Anzahl von Signalstellen I. Klasse in Anregung gebracht und auch ausgeführt. Es bezogen sich die Neu-Einrichtungen, die von Seiten der Seewarte (des Reiches) zur Durchführung kamen, auf die Orte: Stralsund, Neuwerk und Schillighörn. Die Nothwendigkeit dieser Signalstellen für die Wirksamkeit des Dienstes an der Nordwest-Küste hatte sich im Laufe der Jahre immer deutlicher herausgestellt und wurde schliesslich, wie oben schon angedeutet, durch die Orts-Interessenten in eindringlichster Weise der Direktion vorgetragen. In Stralsund war bisher nur ein beschränkter Witterungs-Dienst von Seite der Seewarte eingerichtet, indem die Hafen-Telegramme und die Witterungs-Bulletins zum Anschlage gelangten. Man hatte bisher mit der Errichtung einer Signalstelle I. Klasse daselbst gezögert, weil man der Hoffnung lebte, es liesse sich in dem nahe gelegenen Greifswalder Oie eine solche einrichten. Als die Möglichkeit der Realisirung dieses Planes in immer grössere Ferne rückte, erschien die Einrichtung einer Signalstelle I. Klasse in Stralsund unabweisbar. Auf Neuwerk erachtete man es sowohl im Interesse des Schiffs-Verkehrs nach und von der Elbe, als auch im Interesse der Wattenfahrt zweckmässig, zwischen Kuxhaven einerseits und Weser-Leuchtthurm andererseits noch eine Signalstelle I. Klasse einzufügen. Für die Errichtung einer solchen in Schillighörn (Einsegelung in die Jahde) waren die Interessen des Verkehrs der Kaiserl. Marine von und nach Wilhelmshaven maassgebend.

An der Unter-Elbe wurden auf Kosten von Gemeinden, Vereinen p. p. die folgenden Signalstellen eingerichtet: Drochtersen, Neuhaus, Otterndorf und Dorum. Hier galt es vorzugsweise im Interesse des Weideviehs Warnungen vor herannahendem Hochwasser (Sturmfluthen) zu geben.

An den Küsten Ostpreussens, und zwar auf den Nehrungen, wurden auf Kosten der Provinzial-Regierung an nachfolgend benannten Orten Signalstellen I. Klasse eingerichtet: Balga (Frisches Haff), Kranz, Rossitten, Nidden, Palmnicken (Samland) und Schwarzort. Wie schon die Namen besagen, handelte es sich in diesem Falle um die Wahrung der Interessen vorzugsweise der Bernstein-Gewinnung und des Fischfanges. Die sämmtlichen genannten Stationen konnten mit Eintritt der stürmischen Jahreszeit in Betrieb gesetzt werden.

Mehr als alle Zahlen und Ausführungen dies zu thun vermögen, erweisen die im Obigen dargelegten Thatsachen, wie sehr man allenthalben an den deutschen Küsten die Wohlthaten eines wohleingerichteten Sturmwarnungs-Systemes zu würdigen weiss.

Auch die Resultate der Sturmwarnungen in dem Berichts-Jahre bieten, wie dies im vorigjährigen Jahres-Berichte, Seite 35, ausgeführt wurde, insoferne ein ganz besonderes Interesse, als der beschränkte Nachtdienst wieder zur Ausführung kam und dadurch diese Resultate günstiger gestaltet wurden.

Der beschränkte Nachtdienst wurde mit dem 15. September begonnen und bald darauf wurden auch die Nachtsignale eingeführt. Diese beschränken sich zunächst nur auf eine rothe Laterne, welche das Signal „Ball“ ersetzt. Solche rothe Signal-Laternen erhielten: Nesserland-Emden, Wilhelmshaven, Bremerhaven, Kuxhaven, Hamburg, Altona, Kiel, Swinemünde, Neufahrwasser, Pillau und Memel.

Die nachfolgenden beiden Tabellen, welche der „Monatliche Uebersicht der Witterung“, Jahrgang VIII, entlehnt sind, geben im Allgemeinen einen Einblick in die Erfolge der Sturmwarnungs-Signale im Berichts-Jahre.

Anzahl und Datum der von der Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungs-Signale.

1883 Monat	Anzahl der Anordnungen zum Heissen	Anzahl der Anordnungen zum Senken	Durch Extra-Telegramme	Datum, an welchem Anordnungen zum Heissen von Signalen gegeben wurden.
Januar . . .	195	—	195	19., 24., 25., 28., 29.
Februar . .	273	27	300	3., 8., 9., 12., 13., 22., 23., 24., 27.
März	136	—	136	5., 6., 11., 23., 29., 30.
April	—	—	—	— — —
Mai	26	—	26	19.
Juni	—	—	—	— — —
Juli	—	—	—	— — —
August . .	—	—	—	— — —
September	119	—	119	1., 2., 3., 23., 26.
Oktober . .	206	32	238	9., 15., 16., 17., 18., 21., 22., 23., 25., 26.
November	383	46	429	4., 5., 13., 20., 21., 22., 23., 24., 25.
Dezember	408	63	471	3., 4., 5., 10., 11., 12., 13., 14., 15., 16., 17., 22., 23.
Jahr	1746	168	1914	58 Tage

Anmerkung. Durch Hafen-Telegramme wurden keine Sturmwarnungen gegeben.

Ergebnisse der im Jahre 1883 von der Seewarte erlassenen Sturmwarnungen.

Jahr 1883	Gruppe der Signalstellen: 1. 50% und darunter		2. über 50 bis inkl. 60%		3. über 60 bis inkl. 70%		4. über 70 bis inkl. 80%		5. über 80%	
	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente
	18	35	3	53	9	65	—	—	2	85

Anmerkung. Ueber Einrichtung der Signalstellen und des Sturmwarnungs-Dienstes siehe: „Instruktion für die Signalstellen der Deutschen Seewarte, zweite Ausgabe“ und Bemerkungen darüber im Jahres-Berichte II, Seite 71.

2. Die eigenen periodischen Veröffentlichungen der Seewarte.

I. Tägliche autographirte Wetter-Berichte der Seewarte.

Die autographirten Wetter-Berichte erfuhren im Laufe des Berichts-Jahres nach Ausstattung und Behandlung des Inhaltes gegen das Vorjahr keine Veränderung. Es wird hinsichtlich der bis dahin durchgeführten Veränderungen auf den Jahres-Bericht pro 1881, Seite 45, verwiesen.

Seite 8 des gegenwärtigen Jahres-Berichtes wurde schon erwähnt, dass seit dem 13. April die autographirten Wetter-Bulletins der Seewarte auf der lithographischen Presse des Institutes gedruckt wurden und geschah Dieses ohne Unterbrechung bis zu Ende des Jahres. Abgesehen von anderen, hier nicht näher zu bezeichnenden Vortheilen gewährte es eine erhebliche Erleichterung im Dienste, dass die Wetter-Karten sofort nach Fertigstellung der Zeichnung im Hause selbst gedruckt und dann unmittelbar nach der Post zur Versendung befördert werden konnten, anstatt — wie seit Jahren — zuerst in die, mitten in der Stadt gelegene Druckerei gebracht werden zu müssen.

Die Anzahl der Abonnenten auf die autographirten Wetter-Berichte war im letzten Quartale des Berichts-Jahres 50; an Frei-Exemplaren wurden versendet 127.

II. Monatliche Uebersicht der Witterung.

Der Jahrgang VIII dieser Veröffentlichung gelangte dem Wesen nach in unveränderter Weise zur Veröffentlichung.

III. Monatliche vergleichende Witterungs-Uebersicht von Nord-Amerika und Zentral-Europa.

Unverändert für das Berichts-Jahr. (Vergleiche Jahres-Bericht I, Seite 130.)

IV. Monatliche Tabelle der Mittel, Summen und Extreme aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte.

Unverändert für das Berichts-Jahr. Diese Tabellen erscheinen sowohl in der „Monatliche Uebersicht der Witterung“ (sub III), wie in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“ (vergleiche Jahres-Bericht I, Seite 130 und 131).

V. Meteorologisches Jahrbuch nach internationalem Schema, im Verein mit den übrigen deutschen Instituten und Stationen.

In den ersten Monaten des Berichts-Jahres erschien der Jahrgang IV pro 1881 dieser Veröffentlichung und wird — hinsichtlich des Inhalts derselben — auf den Jahres-Bericht 1882, Seite 36, verwiesen. Der Jahrgang V, 1882, wurde während des Berichts-Jahres im Manuskript fertiggestellt und der Druck begonnen. Aufgeführt unter den Veröffentlichungen wird dieser Jahrgang erst in dem nächsten Jahres-Berichte von 1884 werden.

Der rein geschäftliche Verkehr der Abtheilung III umfasste in dem Berichts-Jahre die Erledigung von 420 einzelnen Nummern amtlicher Schreiben.

X. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung IV.

Chronometer-Prüfungs-Institut.

Inanspruchnahme des Institutes von Seiten der Chronometer-Fabrikanten und Schiffskapitäne. Während des Berichts-Jahres wurden dem Chronometer-Prüfungs-Institute 28 Marine-Chronometer von Schiffsführern der Handels-Marine zur Beobachtung, bezw. Prüfung übergeben. Von Uhrmachern erhielt die Abtheilung 14 Chronometer. Sämmtliche Instrumente wurden einer möglichst vollständigen Prüfung unterworfen und erhielten im Allgemeinen das Prädikat „befriedigend“ oder „gut“, in einzelnen Fällen auch „recht gut“. Fast alle diese Chronometer wurden durch Vermittelung des Institutes Seitens einzelner Rhedereien oder wissenschaftlicher Anstalten angekauft. Ausserdem wurden der Abtheilung von der Deutschen Polar-Kommission und der Kommission für die Beobachtung des Vorüberganges der Venus vor der Sonnenscheibe 33 Marine-Chronometer und 10 Präzisions-Taschenuhren, sowie 2 Pendel-Uhren zur Beobachtung ihres Ganges und der Bestimmung ihrer Gang-Koeffizienten zugestellt.

Die Chronometer-Konkurrenz-Prüfung. An der in den Tagen vom 5. Oktober 1883 bis 2. April 1884 abgehaltenen VII. allgemeinen Konkurrenz-Prüfung betheiligten sich acht deutsche Fabrikanten durch Einlieferung von im Ganzen 28 Marine-Chronometern. Von den eingesandten Uhren erhielten 12 das Prädikat „ausgezeichnet" oder „von besonderer Güte", 6 das Prädikat „recht gut". Ein eingehender Bericht über diese siebente, auf der Deutschen Seewarte abgehaltene Konkurrenz-Prüfung befindet sich in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", Jahrgang XII, Heft V, Seite 267—273. Die Direktion kann nicht umhin, es als ihre Ansicht auszusprechen, dass die deutsche Chronometer-Industrie in den Konkurrenz-Prüfungen der letzten 3 Jahre Resultate aufzuweisen vermocht hat, welche ihre Leistungen auf dem Höhepunkte des gegenwärtig auf dem Gebiete der Chronometer-Fabrikation überhaupt Erreichbaren erscheinen lassen. Dieser so erfreuliche Aufschwung in der Chronometer-Fabrikation ist, nach Ansicht der Direktion, in erster Linie der Unterstützung zuzuschreiben, welche die deutschen Fabrikanten durch die Einführung der Konkurrenz-Prüfungen auf der Seewarte gefunden haben. Durch die strenge Untersuchung und das Forschen nach den Gründen etwaiger Unzulänglichkeiten der Instrumente konnten den Künstlern Winke gegeben werden, welche sie in den Stand setzten, Verbesserungen an den einzelnen Fabrikaten vorzunehmen. Namentlich gilt Dieses mit Bezug auf die Kompensations-Vorrichtungen, die unzweifelhaft in Folge der steten Ermuthigung und Rathertheilung, die den Chronometer-Machern zu Theil wurden, einem höheren Maasse von Vollendung zugeführt worden ist.

Der Bestand des Institutes an Apparaten und Modellen wurde im Laufe des Berichts-Jahres nicht wesentlich verändert. Dagegen wurde innerhalb der Seewarte und in Verbindung mit dem, in deren Lichthofe aufgestellten Combe'schen Apparate eine Vorrichtung konstruirt, mittels welcher es möglich ist, Chronometer zu untersuchen, die sich unter dem Einflusse einer ähnlichen Bewegung befinden, wie jene, welcher ein auf den Wellen des Meeres schwankendes Schiff ausgesetzt ist. Die Bewegung des, ein Schiff darstellenden Chronometer-Kastens in seiner Bahn kann bis zu 2 oder 3 m in der Sekunde gesteigert werden. Etwaige Einflüsse der Zentrifugalkraft auf den Gang des im Kreise bewegten Chronometers wurden mit Hülfe einer besonders dafür konstruirten Vorrichtung bestimmt. Die Schwankungen können sowohl nach der Richtung der Längs-, wie der Quer-Axe des Schiffes (oder auch nach der Richtung jeder einzelnen für sich) innerhalb gewisser Grenzen der raschen Aufeinanderfolge (Oszillations-Dauer) variirt werden. Da der Combe'sche Apparat (oder hier der Chronometer-Schaukel-Apparat) mit einem Gasmotor in Verbindung steht und durch denselben in Bewegung gesetzt werden kann, so vermag man das Schaukeln der Chronometer stunden-, ja tagelang fortzusetzen. In nächster Zeit wird eine detaillirte Beschreibung dieses interessanten Apparates gegeben werden, weshalb hier von einer solchen Abstand genommen wird. Nachdem durch den persönlichen Assistenten des Direktors die Elemente der mit dem Apparate ausgeführten Schwankungen (Oszillationen) bestimmt worden waren, wurde im Laufe des Monats Januar des Berichts-Jahres mit der Prüfung von sechs Marine-Chronometern, welche zu diesem Zwecke von der Kaiserlichen Admiralität zur Verfügung gestellt waren, vorgegangen. Die Untersuchungen dauerten bis zum Monate März und liegt über das Resultat derselben ein Bericht des Direktors und Abtheilungs-Vorstehers Rümker vor. Die Vergleichungen wurden von dem Assistenten der Abtheilung IV, Dr. H. Battermann, ausgeführt, während die ganze Untersuchung unter persönlicher Leitung des Direktors der Seewarte sich befand. Die Veröffentlichung des soeben erwähnten Berichtes ist für eine spätere Zeit, wenn eine grössere Reihe von Versuchen dieser Art vorliegt, vorbehalten.

Die Thätigkeit des Institutes wurde auch während des Berichts-Jahres in ähnlicher Weise, wie im Vorjahre Seitens der Deutschen Polar-Kommission und der Kommission zur Beobachtung der Vorüberganges der Venus vor der Sonnenscheibe stark in Anspruch genommen; es wurden nämlich die bei den einzelnen respektiven Expeditionen benutzten Chronometer nach deren Rückkehr einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Die Resultate dieser Prüfung werden in einer grösseren Abhandlung, welche als No. 4 des Jahrganges VI (1883) „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" erscheinen wird, kundgegeben werden.

Die Wirksamkeit des Institutes war nach den vorhergegangenen Darlegungen im Allgemeinen eine befriedigende, wenn auch nicht verschwiegen werden soll, dass die in früheren Jahres-Berichten, namentlich in jenen für 1881 und 1882, niedergelegten Desiderate noch immer der Erfüllung harren. Die Prüfung von, in dem Betriebe befindlichen Chronometern vor oder nach längeren Reisen fällt bei dem Abwägen der Leistungen des Institutes auch heute noch nicht ins Gewicht, die Vermittelung des Chronometer-Prüfungs-Institutes beim Ankaufe von Chronometern wird selten in Anspruch genommen und ist die Führung eines

Chronometer-Journals, welches nachträglich die Untersuchung des Verhaltens der Chronometer auf See gestatten könnte, noch immer ein frommer Wunsch.

Im Herbste 1883 verliess der interimistische Abtheilungs-Assistent, Dr. H. Battermann, das Institut, um sich wieder ganz seinen astronomischen Studien und Arbeiten zu widmen. Die Direktion glaubt an dieser Stelle dem Eifer und der Tüchtigkeit, mit welcher dieser junge Gelehrte die ihm am Institute obliegenden Pflichten erfüllte, ihre volle Anerkennung aussprechen zu sollen. Der von der Deutschen Nordpolar-Expedition zurückgekehrte L. Ambronn trat gegen Ende des Jahres wieder in seine Funktionen als Assistent der Abtheilung IV ein (siehe diesen Jahres-Bericht, Seite 9).

XI. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten,

ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen.

Der Lehrkursus.

Die Thätigkeit des Meteorologen. Die Untersuchungen über die Stürme des Atlantischen Ozeans wurden auch in diesem Jahre fortgesetzt und das Manuskript der betreffenden Abschnitte für das Segelhandbuch vollendet. Eine Abhandlung über die täglichen Aenderungen der Windgeschwindigkeit über dem Lande und über dem Meere wurde für die „Annalen der Hydrographie etc." fertiggestellt. Wie in früheren Jahren betheiligte sich der Meteorologe an der Abfassung der „Vergleichende Uebersicht der Witterung" und stellte das Résumé über den verflossenen Jahrgang her. In den ersten Monaten des Jahres wurde auch die Arbeit über die Abhängigkeit des Wetters von der Windrichtung etc., welche unter der Leitung des Meteorologen von Herrn Reinert (siehe Jahresbericht 1881, Seite 48) ausgeführt wurde, fortgesetzt, doch musste dieselbe wegen Mangels an Fonds dafür unterbrochen werden und kann erst 1885 zum Abschlusse gebracht werden. Im Sommer des Berichts-Jahres erregten die auf Monate vorausgestellten Wetter-Prognosen des Herrn Dr. Overzier in Köln einiges Aufsehen; die Irreführung der öffentlichen Meinung durch deren Anpreisung veranlasste die Direktion, den Meteorologen zu beauftragen, in mehreren kleineren Ausarbeitungen den Verirrungen auf dem Gebiete der Wetter-Vorhersagungen entgegenzutreten und sich gleichzeitig mit der Frage einer strengeren Prüfung des Werthes der Prognosen zu beschäftigen. Als Resultat dieser letzteren Arbeit des Meteorologen mag die Empfehlung einer neuen rationellen Methode dieser Prüfung genannt werden.

Im Frühjahr und Sommer 1883 machte der Meteorologe eine dreimonatliche Urlaubsreise nach dem Südosten Europas, wobei er mehrfache Gelegenheit fand, Studien über die Organisation der Meteorologie auszuführen und im Interesse der Seewarte wissenschaftliche Verbindungen anzuknüpfen. Da bereits der Plan zur Gründung einer deutschen meteorologischen Gesellschaft soweit gereift war, dass die vorbereitenden Schritte getroffen werden konnten, so war dem Meteorologen Gelegenheit gegeben, während seiner Reise für die Durchführung des Planes zu wirken. Der Herbst war, wie in der Einleitung zu diesem Jahres-Berichte, Seite 4 und 5, schon angeführt ist, dazu ausersehen, mit der Gründung der deutschen meteorologischen Gesellschaft vorzugehen und fiel dem Meteorologen kurz nach seiner Rückkehr aus dem Urlaube der grösste Theil der vorbereitenden Arbeiten zu. Nachdem die Konstituirung der Gesellschaft im November erfolgt und damit die Herausgabe einer Zeitschrift beschlossene Sache war, übernahm Dr. Köppen mit Bewilligung der Direktion als Ehrenamt die Stellung eines Redakteurs der neuen meteorologischen Zeitschrift.

Herr Dr. Otto Krümmel war bis zum 1. Oktober des Berichts-Jahres, der Zeit seines Eintritts in die Stelle eines ausserordentlichen Professors an der Universität Kiel, vielfach mit wissenschaftlichen Arbeiten an der Seewarte beschäftigt. Neben seiner Thätigkeit als Lehrer des Kursus für Navigations-Lehrer machte Herr Dr. Krümmel Studien über einzelne Zweige der Thätigkeit der Abtheilung I und bearbeitete das in den Schiffs-Journalen enthaltene werthvolle Material von verschiedenen wissenschaftlichen Gesichtspunkten. Eine grössere Arbeit über die Strömungen in der Falklands-See, welche in dem „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" von 1882 als No. 2 veröffentlicht wurde, stammt aus dieser Zeit seiner Thätigkeit an der Seewarte. Die Vorarbeiten für die Darlegung der physikalischen Verhältnisse des Indischen Ozeans wurden im Sommer des Berichts-Jahres von Herrn Dr. Krümmel aufgenommen und

bis zu seinem Abgange so weit gefördert, als das damals zur Verfügung stehende Material es zuliess. (Siehe Seite 3 dieses Berichtes).

Die Thätigkeit des persönlichen Assistenten des Direktors. In die Stellung eines persönlichen Assistenten des Direktors trat am 1. April, wie schon oben, Seite 9, erwähnt, der Dr. E. Liebenthal ein, und wurde derselbe zunächst bei der Untersuchung der Bewegung des Chronometer-Schaukel-Apparates beschäftigt, worüber eine grössere Arbeit desselben vorliegt. Sodann wurde der persönliche Assistent zu den Untersuchungen, welche der Direktor über die Konstanten verschiedener Anemometer auf dem Combe'schen Apparate ausführte, herangezogen. Die Zusammenstellung dieser Untersuchungen sowohl, als wie der Resultate der direkten, auf dem West-Thurme der Seewarte ausgeführten Anemometer-Untersuchungen fielen gleichfalls dem persönlichen Assistenten zu. Im Uebrigen wurde derselbe bei den magnetischen Beobachtungen verwendet, und zwar hatten diese Beobachtungen in erster Linie den Zweck, die Lokal-Einflüsse in der Nähe des Seewarten-Gebäudes, und namentlich des Compass-Observatoriums zu bestimmen. Dazu waren umfassende Messungen und Berechnungen der Azimute p. p. verschiedener Objekte erforderlich, die unter der Leitung des Direktors dessen persönlicher Assistent durchführte.

Der Zeichner des Institutes, Herr Denys, hatte im Laufe des Berichts-Jahres wieder die fortlaufende Ausführung der Seekarten-Korrekturen zu erledigen, während er gleichzeitig die täglichen autographischen Wetter-Berichte und Wetter-Karten der Seewarte, die Minima-Karten für die Monatliche Uebersicht der Witterung und einige andere grössere und kleinere Arbeiten auszuführen hatte. Herr K. Fehse, welcher schon seit mehreren Jahren zur Aushülfe als Zeichner am Institute thätig war, und dessen Hülfeleistungen, nachdem die lithographische Presse in Thätigkeit gesetzt war, nicht mehr entbehrt werden konnten, wurde auch im Berichts-Jahre regelmässig beschäftigt. In den ersten Monaten des Jahres erforderte es übrigens der angegriffene Gesundheits-Zustand desselben, dass er sich auf einige Monate nach dem Süden begab. Nach seiner Rückkehr im April nahm er seine Arbeit im Zeichensaale wieder auf und erledigte bis zum Ende des Jahres einige erhebliche Karten- und Zeichenwerke.

Der Mechaniker des Institutes. Derselbe übernahm, wie in früheren Jahren, die technische Ueberwachung sämmtlicher Apparate und Instrumente, sowie auch der Modell-Sammlung des Institutes. Von grösseren Arbeiten wurden durch ihn ausgeführt die schon erwähnte Schaukel-Vorrichtung für die Chronometer-Prüfung am Combe'schen Apparate und ferner an dem letzteren eine Vorrichtung zum Untersuchen der Vertheilung des Luftwiderstandes über eine in Bewegung gesetzte Kreisscheibe. Zum Messen der Drucke wurde eine Leitung mit pneumatischem Verschlusse und ein Differential-Manometer von dem Mechaniker des Instituts theils ausgeführt, theils montirt.

Die Sitzungen der Abtheilungs-Vorsteher unter dem Vorsitze des Direktors, welche in Gemässheit mit der von dem Chef der Admiralität für die Seewarte erlassenen Instruktion allwöchentlich abzuhalten sind, fanden auch im Berichts-Jahre statt; als Protokollführer funktionirte hierbei der Abtheilungs-Vorsteher, Kapitän Dinklage.

Der Lehrkursus.

Es wurde schon in dem Thätigkeits-Berichte der Abtheilung II, Seite 34, bemerkt, dass im Winter des Berichts-Jahres an 6 Navigations-Lehrer Unterricht ertheilt wurde. Die Namen der Theilnehmer sind:

1. Herr Janssen, Navigations-Lehrer in Papenburg,
2. „ Spillmann, do. „ Timmel,
3. „ Prahm, do. „ Geestemünde,
4. „ Fromm, Navig.-Vorschullehrer „ Danzig,
5. „ Bolwin, do. „ Memel,
6. „ Ballaseyus, bisher Navigat.-Lehrer-Aspirant in Altona.

Der Kursus erstreckte sich durch 6 Wochen und umfasste die weiter unten im Einzelnen aufgeführten Lehrgegenstände. Es ist zweckmässig, hier zu betonen, dass die Einrichtung eines solchen, nur 6 Wochen umfassenden Lehrkursus nur als eine Ausnahme angesehen werden darf, indem es unter allen Umständen räthlich erscheint, dass die des Unterrichtes bedürftigen Navigations-Lehrer ebenso wie die Navigationsschul-Aspiranten den vollen 6 monatlichen Lehrkursus durchmachen. Einem Wunsche der Regierungen einiger Uferstaaten entsprechend wurde diese Ausnahme im Berichts-Jahre gemacht und die Abhaltung des Kursus von der Admiralität verfügt.

Ausser den regelmässigen oben genannten Theilnehmern besuchten diejenigen Vorträge des Kursus, die sich auf die Deviations-Lehre bezogen, die hier unten aufgeführten Schiffs-Kapitäne, die Herren: Kopper, Schultze, Horn, Tischbein, Volkertsen, Bendix, Diedrichsen, Molsen, Schüler, Massmann, Hacké, Henne, Schnose, Johneleith.

Der Unterricht wurde in täglich 5 Stunden ertheilt und umfasste die folgenden Lehrgegenstände:

1. Die Lehre von der Interpolation, Anfangsgründe der Differential-Rechnung mit besonderer Rücksicht auf nautische Zwecke, in .... 36 Stunden,
2. Theorie der nautisch-astronomischen, magnetischen und meteorolog. Instrumente, in .. 14 „
3. Praktische Uebungen im Beobachten mit den unter 2 aufgeführten Instrumenten und Berechnung der angestellten Beobachtungen, in .... 57 „
4. Kritik der nautischen Ortsbestimmungs-Methoden, in .... 5 „
5. Deviations-Lehre, verbunden mit Uebungen in den einschlägigen Berechnungen, in .. 35 „
6. Meteorologie und Hydrographie, in .... 14 „

Ausserdem wurden an einem Tage mit den regelmässigen Theilnehmern praktische Uebungen in der Deviations-Bestimmung und im Kompensiren der Kompasse an Bord des Hamburg-Amerikanischen Postdampfers „Rhätia“ vorgenommen. Zwei Theilnehmer begleiteten die Beamten der Abtheilung II auf einer Fahrt elbabwärts zu demselben Zwecke.

Der Unterricht in den unter 1—5 aufgeführten Lehrgegenständen wurde vom Assistenten Eylert, der in der Meteorologie und Hydrographie von Herrn Dr. O. Krümmel ertheilt. Der Direktor der Seewarte hielt je einen Vortrag über die Geschichte der maritimen Meteorologie und über magnetische Instrumente. Der Schluss des Kursus fand am 16. Februar 1883 statt.

Am 1. April des Berichts-Jahres fand in dem Konferenz-Saale der Seewarte die Eröffnung des zweiten Unterrichts-Kursus für Navigations-Lehrer-Aspiranten statt. Zur Theilnahme an diesem Kursus hatten sich gemeldet die nachfolgend benannten Herren:

1. Albert Maschgule aus Leobschütz, bisher Steuermann,
2. Ferdinand Raspe aus Rostock, bisher Navigations-Lehrer daselbst,
3. William Mohring aus Danzig, bisher Nav.-Lehrer-Aspirant in Geestemünde,
4. Hermann Rümler aus Barth, bisher Nav.-Lehrer-Aspirant in Danzig.

Der Unterricht nahm am 2. April seinen Anfang und regelmässigen Verlauf. Schon am 6. April trat der unter 1 genannte Theilnehmer wegen ungenügender Vorkenntnisse freiwillig zurück.

Im Wesentlichen umfasste der Unterricht im Jahre 1883 dieselben Gegenstände, wie im Vorjahre (siehe Jahres-Bericht V, Seite 40).

Es wurden verwandt auf:

1. Mathematik .... 225 Stunden,
2. Instrumenten-Kunde und Uebung im Beobachten mit nautisch-astronomischen, magnetischen und meteorologischen Instrumenten .... 131 „
3. Sphärische Astronomie und theoretische Nautik .... 24 „
4. Uebung im Rechnen .... 56 „
5. Optik mit besonderer Berücksichtigung des Fernrohres .... 8 „
6. Deviations-Lehre .... 151 „
7. Meteorologie und Hydrographie .... 66 „
8. Physik und analytische Mechanik .... 40 „

Auch in diesem Jahre wurden 2 Uebungsfahrten zur Deviations-Untersuchung an Bord eiserner Schiffe, welche je einen ganzen Tag in Anspruch nahmen, ausgeführt und an 3 Nachmittagen Werkstätten hiesiger Optiker, Mechaniker und Chronometer-Macher in Augenschein genommen.

Der Unterricht in den unter 1—6 aufgeführten Lehrgegenständen, mit Ausnahme von 21 Stunden der Gruppe 2, welche von dem Direktor der Seewarte übernommen wurden, fiel dem Assistenten Eylert, der in der Meteorologie und Hydrographie Herrn Dr. Krümmel und der in Physik und Mechanik Herrn Dr. Sprung zu.

Der Schluss des Kursus fand am 27. September statt.

Damit war die Lehrthätigkeit an der Seewarte für das Berichts-Jahr noch nicht abgeschlossen, denn im Monate November wurden 2 Schiffskapitäne in 30 Stunden in der Deviations-Lehre unterrichtet. Ferner

wurde am 5. Dezember ein Unterrichts-Kursus für Schiffskapitäne und am Tage darauf ein solcher für Steuerleute in der Deviations-Lehre eröffnet. Der erstere, an welchem 6 Herren sich betheiligten, war bis zum Schlusse des Jahres noch nicht ganz zu Ende geführt; es waren während dieser Zeit 24 Unterrichts-Stunden ertheilt worden und ausserdem hatte eine Uebungsfahrt auf der Elbe stattgefunden.

An dem Kursus für Steuerleute betheiligten sich anfänglich 3, später nur 2 Herren. Derselbe umfasste 25 Lehrstunden und wurde am 23. Dezember des Berichts-Jahres abgeschlossen.

Der Unterricht in der Deviation im Lehr-Kursus ist ausschliesslich vom Assistenten Eylert ertheilt worden.

XII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte 1883.

Dieser Abschnitt lässt sich am bequemsten in den folgenden 4 Theilen behandeln:

1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als *Mittheilungen von der Deutschen Seewarte* in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Jahrgang XI (1883), erschienen sind.
2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke.
3. Die Kolloquien der Deutschen Seewarte.
4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes (Ende 1883).

---

1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Jahrgang XI (1883) erschienen sind.

NB. In dem nachfolgenden Verzeichniss der in den Annalen publizirten Arbeiten geben die in Klammern gesetzten Zahlen das Heft und die Seite des Jahrgangs an, wo die Arbeit veröffentlicht wurde. Die in den früheren Jahres-Berichten befolgte Aufzählung der Arbeiten nach neun, durch fortlaufende Nummern bezeichneten Gruppen ist auch hier beibehalten. In diesem Verzeichnisse fehlende Nummern zeigen an, dass von der betreffenden Gruppe keine Arbeit veröffentlicht worden.

II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positions-Bestimmungen, Entdeckungen u. s. w.

1. Reise-Bericht des Kapitän C. W. Stege von der deutschen Brigg „Atlantic“. — Grimsby, Champerico, Rio de Janeiro und Bemerkungen über Champerico. (I. 25).
2. Bemerkungen über Mayo, Kap Verde'sche Inseln. (I. 57).
3. Lage der Dormido-Klippe, vor der Arauco-Bai, Süd-Chile. (I. 59).
4. Bemerkungen über Nuka-Hiwa, Marquesas-Inseln. (I 59).
5. Reise der Danziger Brigg „Betty“, Kapt. A. Bendrat. Von Buenos Ayres nach Mine Martha (Skyring Water) und zurück. (II. 89, III. 166).
6. Aus den Reise-Berichten des Kapitän C. Oltmann, Führers der deutschen Bark „Pacific“. (II. 124). Bemerkungen über den Hafen von Suaroen bei Christiania.
7. Ueber die Witterungs- und Wind-Verhältnisse in Makassar und die Durchsegelung der Allas- und Lombok-Strasse (III. 197).
8. Ueber die Rhede von Tuojate in Guatemala, Westküste von Zentral-Amerika. (IV. 259).
9. Ueber den Ladeplatz Molle (Caleta Molle) in Peru. (IV. 260).
10. Aus den Reise-Berichten des Kapitän F. C. Meyerheine, Führers der deutschen Bark „Humboldt“. (V. 309).
    1. Die Rheden von Las Palmas und Santa Cruz (Canarische Inseln).
    2. Ueber den Hafen von Cienfuegos (Jagua) auf Cuba.
    3. Ueber den Hafen von Monte Christi und Manzanillo Bai auf St. Domingo.
11. Ueber die Einsegelung in den Rio Grande do Sul, Küste von Brasilien. (V. 323.)
12. Bemerkungen über die Magdalena-Bai in Unter-Kalifornien. (V. 325).

13. Aus den Reise-Berichten des Kapitän N. Koop, Führers der deutschen Bark „Ceres". (VI. 353).
    1. New-York bis Hobart Town.
    2. Hobart Town bis Brisbane. Segel-Anleitung für die Ostküste von Australien.
    3. Brisbane bis Newcastle.
    4. Newcastle durch die Torres-Strasse nach Soerabaja.
    5. Soerabaja durch die Sunda-Strasse nach Padang.
14. Ueber die Einsegelung des Quilimane-Flusses, Ostküste von Afrika. (VI. 379).
15. Ueber den Hafen Tjilatjap, Südküste von Java. Von Kapitän J. H. Stege, Führer der deutschen Bark „Pallas". (VI. 380).
16. Aus den Reise-Berichten des Kapitän C. Scheibe, Führers der deutschen Bark „Oberbürgermeister von Winter". (VII. 415).
    1. Ueber den Hafenplatz Barrow (Westküste Englands).
    2. Bemerkungen über Pensacola, Mexiko.
17. Aus den Reise-Berichten des Kapitän C. Pein, Führers der deutschen Bark „Ella". (VII. 420).
    Batavia, Golf von Persien, Bender Abbas, Buschehr, Euphrat.
18. Aus den Reise-Berichten des Kapitän C. H. F. Ringe, Führers der deutschen Bark „Jupiter". (VII. 424).
    1. Bemerkungen über Valparaiso. Oktober 1882.
    2. Bemerkungen über Iquique. Dezember 1882.
    3. Wasser-Temperaturen bei der La Plata-Mündung und Kap Horn. September 1882.
19. Die Rhede von Progreso an der Ostküste von Mexiko, Halbinsel Yukatan. (VII. 439).
20. Ueber die von Singapore nach Europa während des SW-Monsuns zu verfolgende Route. (VII. 440).
21. Wahl der Strasse zum Eintritt in den Indischen Ozean auf der Rückreise von Soerabaja zu Ende Oktober und Anfang November. (VII. 441).
22. Ueber die Durchsegelung der Strasse Le Maire. (VII. 442).
23. Ansegelung des Rangun-Reviers von Südwesten zur Zeit des Nordost-Monsuns. (VIII. 506).
24. Der Ladeplatz Tres Marias auf der Insel Maria Madre, Westküste von Mexiko. (IX. 561).
25. Der Salpeter-Ladeplatz Caleta Oliva an der Küste von Chile. (IX. 561.)
26. Bericht des Kapitän C. G. A. Fesenfeldt von der deutschen Bark „Ida". — Antwerpen, Ambriz, Kinsembo, Massera, Ambrizette, Macula, Landano und Banana und zurück über Landano nach Marseille. (X. 579.)
27. Aus den Reise-Berichten des Kapitän A. Leopold, Führers des deutschen Vollschiffes „Wega". (XI. 652).
    Cardiff, Kap' Verde'sche Inseln, Batavia, Tandjong Priock, Rangoon.
28. Von der Ostküste Australiens nach China zur Zeit des NW- resp. NE-Monsuns. (XII. 703).
29. Aus den Reise-Berichten des Kapitän J. Kuhlmann, Führers der deutschen Bark „Niagara". (XII. 713).
    Berichtigungen, bezw. Ergänzungen zu den Karten des Golfs von Kalifornien und Bestimmung der geographischen Lage mehrerer Küstenpunkte an der Westküste von Mexiko durch astronomische Beobachtungen.
30. Einige Bemerkungen über Funchal auf Madeira. (XII. 747).

III. Eingänge von Meteorologischen Journalen bei der Seewarte vom September 1882 bis August 1883.

Unter diesem Titel sind in den Annalen die Reise-Berichte von den Schiffen der Handels-Marine, welche ein Meteorologisches Journal für die Seewarte führten, in den einzelnen Heften, und zwar die im September 1882 eingegangenen im Hefte I u. s. f. erschienen. Zur Erleichterung der Uebersicht sind dieselben hier in nachstehende Gruppen von Routen zusammengefasst:

a. Ausreisen nach

31. Westafrika 26,
32. Süd- und Ostafrika 8,
33. der Bai von Bengalen 18,
34. Singapore und den Sunda-Inseln 19,
35. den Philippinen, China, Japan und dem Amur-Gebiete . 18,
36. Australien und den Südsee-Inseln 17,
37. Nordamerika, im Norden von Kap Hatteras........... 54,

38. Nordamerika, im Süden von Kap Hatteras, West-Indien und der Ostküste von Südamerika, nördlich der Linie. 22,
39. der Ostküste von Südamerika, südlich der Linie....... 10,
40. der Westküste von Südamerika...................... 24,
41. der Westküste von Zentral- und Nordamerika......... 12;

b. Rückreisen von

42. Westafrika.. 22,
43. Süd- und Ostafrika................................ 5,
44. der Bai von Bengalen.............................. 25,
45. Singapore und den Sunda-Inseln.................... 7,
46. den Philippinen, China, Japan und dem Amur-Gebiete.. 17,
47. Australien und den Südsee-Inseln.................. 15,
48. Nordamerika, im Norden von Kap Hatteras........... 59,
49. Nordamerika, im Süden von Kap Hatteras, West-Indien und der Ostküste von Südamerika, nördlich der Linie. 25,
50. der Ostküste von Südamerika, südlich der Linie....... 4,
51. der Westküste von Südamerika...................... 26,
52. der Westküste von Zentral- und Nordamerika......... 17;

53. c. Zwischenreisen...................................... 72.

IV. Hydrographische Mittheilungen.

54. Die Tiefsee-Lothungen des Siemens'schen Dampfers „Faraday“ im Nordatlantischen Ozean. Von Dr. O. Krümmel. (I. 5). Mit 4 Karten und 2 Profilen. (Tafel No. 1). Nebst Berichtigung und Nachtrag dazu. (III. 146). Mit 3 Profilen. (Tafel No. 4).
55. Ueber die Tiefen-Verhältnisse auf der Barre von Altata an der Westküste von Mexiko. (I. 59).
56. Eis im südwestlichen Theile des Indischen und des Südatlantischen Ozeans. (I. 61).
57. Flaschenposten. (I. 61, VI. 393, VIII. 507, IX. 564, X. 624, XI. 684).
58. Bemerkungen über die Strömungs- und Schifffahrts-Verhältnisse an der Kongo-Mündung und im Banana-Creek. Aus den Reise-Berichten des Kapitän A. Ziemann, Führers des belgischen Dreimast-Schoners „General Brialmont“. (III. 164).
59. Ueber Strömungen und Winde in der Makassar-Strasse und den angrenzenden Gewässern im August und September 1882, auf der Reise von Zebu nach Liverpool. (IV. 261).
60. Bemerkungen über die Durchsegelung der Allas-Strasse und die in derselben gefundenen Strömungen und Tiefen. (V. 324).
61. Bemerkungen über die Wind- und Strömungs-Verhältnisse im Golf von Mexiko und die Häfen von Pensacola und Pascagoula. (VI. 388).
62. Eis im Südatlantischen Ozean, südwestlich vom Kap der guten Hoffnung. (VI. 393).
63. Bemerkungen über die Durchsegelung der Tsugar-Strasse im Winter. Von Obersteuermann Höchelmann, von der deutschen Bark „Ino“. (VII. 413).
64. Wasser-Temperaturen bei der La Plata-Mündung und Kap Horn. September 1882. (VII. 429).
65. Ueber eine bisher noch nicht gekannte Untiefe in der Sulu-See. (VII. 442).
66. Riff bei Piastla, an der Westküste von Mexiko. (VII. 442).
67. Die Winde und Strömungen in der Karimata-Strasse. Uebersetzung aus der niederländischen Zeitschrift „De Zee“, Jahrgang 1883, Heft 7, mit einigen einleitenden Bemerkungen. (VIII. 463).
68. Ueber das Auftreten des Treibeises im Nordatlantischen Ozean im Frühlinge 1883. (VIII. 468).
69. Stromversetzungen auf der Route von Europa nach dem Meerbusen von Guinea, zwischen 12°—4° N. Br. und 20° W. Lg.—2° O. Lg. (IX. 553).
70. Wasserhosen im Indischen Ozean. (IX. 563).
71. Treibeis im südöstlichen Theile des Südatlantischen Ozeans. (IX. 564).
72. Eis im südöstlichen Theile des Südatlantischen Ozeans. (X. 623).
73. Eis im östlichen Theile des Südatlantischen Ozeans. (X. 623).

V. Meteorologische Mittheilungen.

VI. Instrumenten-Prüfung.

VIII. 94—105. Eine Tabelle der Mittel, Summen und Extreme

ist für jeden Monat von Dezember 1882 bis November 1883 aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungs-Stationen an der deutschen Küste zusammengestellt und fortlaufend in den Annalen veröffentlicht worden, so dass die Tabelle für Dezember 1882 in Heft I, die für Januar 1883 in Heft II und so fort, die Tabelle für November 1883 in Heft XII erschienen ist.

IX. Eine vergleichende Uebersicht der Witterung in Nordamerika und Zentral-Europa

in den Monaten Oktober 1882 bis September 1883 ist veröffentlicht beziehungsweise:

2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke.

1. Monatliche Uebersicht der Witterung. Für 1883 in einzelnen Monats-Heften herausgegeben von der Direktion.

2. Täglicher Wetter-Bericht der Deutschen Seewarte.

I. Tabellarischer Morgen-Bericht.
II. Geographische Uebersicht und Nachmittags-Bericht. } Jahrgang 1883.

3. Meteorologische Beobachtungen in Deutschland, von 10 Stationen II. Ordnung, sowie von 8 Normal-Beobachtungs-Stationen und den Signalstellen der Deutschen Seewarte, enthaltend: „Meteorologische Beobachtungen in Deutschland, angestellt an 18 Stationen II. Ordnung im Jahre 1881", Hamburg 1883.

4. Resultate meteorologischer Beobachtungen von deutschen und holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans. Quadrat 75, No. V. Herausgegeben von der Direktion. Hamburg 1883.

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte.
(Ein Sammelwerk und Repertorium.)

Der VI. Jahrgang 1883 dieses Werkes enthält die nachfolgend benannten einzelnen Abhandlungen, Berichte etc.

5. No. 1. Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte für das Jahr 1883. Herausgegeben von der Direktion.

6. No. 2.*) Leitfaden für den populären Unterricht in der Deviations-Lehre mit Zuhülfenahme des Neumayer'schen Deviations-Modells.

7. No. 3. Die mathematische Theorie der Deviation unter Anlehnung an die Experimente und Demonstrationen mit dem Neumayer'schen Deviations-Modell.

8. No. 4. Die wissenschaftlichen Ergebnisse der vierten im Jahre 1880—81, der fünften im Jahre 1881—82 und der sechsten im Jahre 1882—83 in der Abtheilung IV der Deutschen Seewarte (Chronometer-Prüfungs-Institut) abgehaltenen Konkurrenz-Prüfungen von im Ganzen 90 Marine-Chronometern. Von George Rümker, M. A., Direktor der Sternwarte und Vorsteher der Abtheilung IV der Deutschen Seewarte.

3. Kolloquien in der Seewarte.

Auch in diesem Jahre wurden die Kolloquien, mit kurzen Unterbrechungen, wenigstens während der Winter-Monate regelmässig abgehalten, obgleich nicht zu verkennen ist, dass der eingerichtete beschränkte Nachtdienst in dieser Jahreszeit im Interesse des Sturmwarnungswesens vielfach störend, oder doch die Theilnahme vermindernd einwirkt. Wie im letzten Jahres-Berichte ausgeführt (Seite 44), stösst in den Sommer-Monaten die Durchführung regelmässiger Kolloquien wegen des Lehrkursus auf erhebliche Schwierigkeiten. Es steht zu erwarten, dass nach wenigen Jahren, sobald die Einrichtung des Lehrkursus eine mehr definitive geworden sein wird, die für das wissenschaftliche Leben an der Seewarte so unentbehrliche Einrichtung ihren ungestörten Fortgang nehmen kann.

4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes. (Ende 1883.)

NB. Die mit * bezeichneten stehen mit der Seewarte in Schriften-Austausch.

1. Deutsches Reich.

Altkirch i. E. Herr Gymnasiallehrer Röther.
Ansbach. Herr Prof. Dr. Günther.
Bamberg. Herr Prof. Dr. Hoh.
Berlin. Kaiserliche Admiralität.
*Hydrographisches Amt der Admiralität.
*Kaiserliches Statistisches Amt.
*Königlich Preuss. Statistisches Bureau.
*Kaiserlich Deutsches Gesundheitsamt.
*Königl. Preuss. Meteorologisches Institut.

Berlin. *Reichsamt des Innern.
*Reichspostamt.
Kaiserliches Oberseeamt.
Akademie der Wissenschaften.
*Königliche Sternwarte.
Trigonometrische Abtheilung der Königl. Preuss. Landestriangulation.
Königliche Bibliothek.
*Bibliothek des Deutschen Reichstages.
*Deutscher Fischerei-Verein.
*Gesellschaft für Erdkunde.

*) Im Jahres-Berichte für 1882 ist auf Seite 44 diese Abhandlung No. 2 ungenau angeführt. Der genaue Titel lautet: Bemerkungen über die Meeresströmungen und -Temperaturen in der Falklandsee. (Mit 2 Karten.) Von Dr. Otto Krümmel, Privatdozent an der Universität Göttingen.

Berlin. Herr Geheimrath Dr. Thiel.
Herr Freih. v. Schleinitz.
Herr Prof. Dr. Tietjen.
Herr Prof. Dr. Förster.
Herr Prof. Dr. v. Boguslawski.
Herr Prof. Dr. Börnstein.
Bernburg a. S. Herr Dr. H. Suhle.
Bonn. Königliche Sternwarte.
Braunschweig. Herr Otto Klages.
Herr Dr. Pattenhausen.
Bremen. *Naturwissenschaftlicher Verein.
*Direktion des Norddeutschen Lloyd.
*Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger.
Breslau. Königliche Sternwarte.
Herr Prof. Dr. Galle, Direktor der Sternwarte.
Bromberg. Herr Prof. Heffter.
Chemnitz. *Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
*Königlich Sächsisches Meteorol. Institut.
Herr Dr. Paul Schreiber.
Danzig. *Naturforschende Gesellschaft.
*Vorsteheramt der Kaufmannschaft.
*Deutscher Nautischer Verein.
Darmstadt. *Verein für Erdkunde und verwandte Wissenschaften.
Diedenhofen. Herr Dr. Wildermann.
Dürkheim. *Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz „Pollichia".
Ebersdorf. Herr Kaplan A. Richter.
Eberswalde. *Königliche Forstakademie.
*Herr Prof. Dr. Müttrich.
Herr Dankelmann.
Elberfeld. Herr Dr. med. Simons, Vorsteher des Naturwissenschaftlichen Vereins.
Emden. *Naturforschende Gesellschaft.
Frankfurt a. M. *Physikalischer Verein.
Freies Deutsches Hochstift.
Friedrichshafen. Herr Ober-Telegraphist Wilhelm.
Geestemünde. Herr Oberlehrer Dr. Eilker.
Görlitz. Naturforschende Gesellschaft.
Göttingen. *Königliche Sternwarte.
Greifswald. *Geographische Gesellschaft.
Grünberg. Herr Dr. Samter.
Gütersloh. Herr Sanitätsrath Dr. Stohlmann.
Halle. *K. Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher.
Redaktion der Zeitschrift „Natur".
Hamburg. *Geographische Gesellschaft.
*Mathematische Gesellschaft.
Patriotische Gesellschaft.
*Naturwissenschaftlicher Verein.
*Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung.
*Naturhistorische Gesellschaft.
*Kaiserliche Ober-Postdirektion.
*Deutsche Polar-Kommission.
*Handelskammer.
*Kommerz-Bibliothek.
Hamburg. *Statistisches Bureau d. Steuer-Deputation.
Sternwarte.
Navigations-Schule.
Stadtbibliothek.
Medizinal-Kollegium.
Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft.
Hamburg-Süd-Amerik. Dampfschifffahrts-Gesellschaft.
Deutsche Dampfschifffahrts-Rhederei.
Redaktion der Börsenhalle.
„ „ Reform.
„ „ Hamburger Nachrichten.
„ des Hambg. Fremdenblattes.
Herr Bürgermeister Dr. Kirchenpauer.
Herr Bürgermeister Dr. Petersen.
Herr Direktor Dr. Friedländer.
Herr George Rümker, Direktor d. Sternwarte.
Herr Obergeometer Stück, Direktor des Vermessungs-Bureaus.
Herr Kapitän Tetens, Wassershout.
Herr Direktor Dr. Bolau.
Herr Prof. Dr. Kiessling.
Herr Prof. Dr. Reichenbach.
Herren C. F. Steinhaus und A. Timm, Schiffsbau-Ingenieure.
Herr Ingenieur Reitz.
Herr Telegraphen-Direktor Waltke.
Herr L. Friedrichsen.
Herr Marine-Inspektor Möller.
Herr Wasserbau-Direktor Nehls.
Herr Oberingenieur Meyer.
Herr Dr. Karl Ackermann.
Herr H. Strack.
Hanau. *Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.
Hannover. Naturhistorische Gesellschaft.
Herr Prof. Begemann, Thierarznei-Schule.
Heidelberg. *Naturhistorisch-Medizinischer Verein.
Kassel. *Herr Prof. Dr. Möhl.
Kaiserslautern. Herr Prof. Dr. Recknagel.
Rektorat der Königlichen Kreis-Schule.
Karlsruhe. *Grossherzoglich Badische Meteorologische Zentral-Station.
Herr Prof. Dr. Sohncke.
Kiel. Ministerial-Kommission zur Erforschung der deutschen Meere.
*Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein.
*Königliche Sternwarte.
Herr Prof. Dr. Karsten.
Köln. *Herr Dr. Klein (Kölnische Zeitung).
Herr Arno Garthe (Kölnische Volks-Ztg).
Königsberg. Herr Prof. Dr. Zöppritz.
Herr Prof. Dr. Luther.
Leipzig. Königliche Sternwarte.
*Verein für Erdkunde.
Lübeck. Herr Senator Fehling.

Lüneburg. Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstenthum Lüneburg.

Magdeburg. *Herr Dr. Assmann, Vorsteher der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung.
*Verein für Landwirthschaftliche Wetterkunde.

Mannheim. Verein für Naturkunde.

Meiningen. Herr Richard Hermann.

Metz. *Verein für Erdkunde.

München. *Meteorologische Zentral-Station.
*Sternwarte in Bogenhausen.
Geographische Gesellschaft.
Akademie der Wissenschaften.
Herr Prof. Dr. v. Bezold.
Herr Prof. Dr. Ebermayer.
Herr Dr. Erasmus Kittler.
Herr Dr. Vogel.

Münster. Herr Professor Dr. König, Agrikulturchemische Versuchs-Station.

Neufahrwasser. Herr Lootsen-Kommandeur Schmidt.

Posen. Herr Prof. Magener.

Potsdam. Königliches Astro-physikalisches Observatorium.
Herr Dr. W. Zenker.

Rostock. Herr Prof. Heinrich, Landwirthschaftliche Versuchs-Station.

Segeberg. Herr Oberlehrer Dr. Buttel.

Schwerin. Grossherzoglich Mecklenburgisches Statistisches Bureau.

Stettin. *Redaktion der Deutschen Fischerei-Ztg.

Spandau. Herr Hauptmann v. Sillich.

Strassburg. Kaiserliche Universitäts-Sternwarte.
*Statistisches Bureau f. Elsass-Lothringen.
Meteorologisches Bureau der Reichslande.
Herr Seminarlehrer Hipp.

Stuttgart. Königlich Württembergisches Statistisch-Topographisches Bureau.
*Meteorologische Zentral-Station.
*Herr Prof. Dr. H. v. Schoder.

Thorn. Herr Dr. Cunerth.

Trier. Herr Dr. Piro.

Weissenburg. Königliches Rektorat der Realschule.

Werningshausen. Herr Pfarrer Franz Beck.

Wesel. Herr Oberstabsarzt Dr. Müller.

Wiesbaden. Herr Kontre-Admiral Werner.
Herr August Römer, Konservator des Naturhistorischen Museums.

Wilhelmshaven. Kaiserliches Observatorium.
Herr Prof. Dr. C. Börgen.

2. *Belgien.*

Brüssel. *Observatoire Royal.
Redaktion der Zeitschrift „Ciel et Terre“.

3. *Dänemark.*

Kopenhagen. *Meteorologisches Institut.
*Herr Kapitän Hoffmeyer.
Herr Kapitän zur See v. Wandel.

4. *Frankreich.*

Paris. *Bureau Central Météorologique de France.
Marine-Ministerium.
Observatoire du Montsouris.
*Société Météorologique de France.
Herr Prof. Mascart.
Herr J. Carpentier, Ingénieur-Constructeur.
*Herr L. Brault, Seeoffizier in der französischen Marine.

Nizza. *Herr Dr. A. Niepse, Secrétaire de la Société de Médicine et de Climatologie.
*Redaktion des „Nice Médical“.

5. *Grossbritannien und Irland.*

Edinburg. Meteorological Society.

Greenwich. Royal Observatory.

Helgoland. Government.

Kew. *Observatory.

Liverpool. Herr M. Rundell.

London. *Meteorological Society.
*Meteorological Office.
Hydrographic Office of the Admiralty.
Redaktion der Zeitschrift „Nature“.
India Office.
Meteorological Council.
Herr Rev. Clement Ley, M. A., F. R. S.
Herr G. J. Symons.
Herr R. H. Scott, F. R. S.
Herren Siemens, Brothers, & Co.

6. *Italien.*

Florenz. *Ufficio Centrale Meteorologico del Ministero della Marina.
Regio Osservatorio del Museo.

Mailand. *Osservatorio di Brera.
*Herr Prof. Mich. Rayna.
*Herr Prof. Giov. Schiaparelli.

Moncalieri. *Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto.
*Herr Prof. Francesco Denza, Direktor des Observatoriums.

Neapel. *Zoologische Station.
Herr Prof. Dr. Brioschi, Sternwarte.

Pesaro. Herr L. Guidi, Direktor des Meteorologischen Observatoriums.

Rom. *Società Geografica Italiana.
*Ufficio Centrale di Meteorologia.
Ministerium des öffentlichen Unterrichts.
Herr Prof. Cantoni.

7. *Niederlande.*

Amsterdam. *Herr van Hasselt, Vorsteher der Filial-Abtheilung des K. Niederländischen Meteorologischen Instituts.
*Herr Hugo Michaelis.

Leiden. *Herr Dr. P. J. Kaiser, Sternwarte.

Utrecht. *Königl. Niederländisches Meteorologisches Institut.
*Herr Prof. Dr. Buys-Ballot, Hauptdirektor des Meteorologischen Instituts.

8. Norwegen.

Christiania. *Meteorologisches Institut.
*Königliche Norwegische Universität.
*Herr Prof. Dr. H. Mohn.
*Herr K. Hesselberg.

9. Oesterreich Ungarn.

Bistritz. Gewerbe-Schule.

Budapest. *Königlich-Ungarische Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
*Meteorologisches Institut.
*Herr Dr. Guido Schenzl.
Herr Dr. L. Gruber.

Cattaro. *Herr Eugen Gelcich, Professor an der nautischen Schule.

Fiume. *Accademia di Marina.

Graz. Herr Baron v. Wüllerstorf-Urbain, Exc.

Klagenfurt. Herr Bergrath F. Seeland, Meteorologische Station.
Naturhistorisches Länder-Museum von Kärnthen.

Krakau. *Herr Prof. Dr. Carliuski, Direktor der Sternwarte.

Nedanócz. *Herr Baron Gregor Friesenhof, Vorstand des Meteorologischen Observatoriums des Neuthrathaler Landwirthschaftlichen Vereins.

Pola. *Hydrographisches Amt der K. K. Kriegs-Marine.
Redaktion der Mittheilungen auf dem Gebiete des Seewesens.

Prag. *Kaiserlich-Königliche Sternwarte.
Herr Dr. F. J. Studnicka.
Herr Prof. Dr. K. W. Zenger.
*Herr Dr. Carl Hornstein.

Triest. *Accademia di Commercio e Nautica.

Wien. *Kaiserlich-Königliche Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
*Meteorologisches Zentral-Observatorium.
*Oesterreichische Gesellschaft für Meteorologie.
*K. K. Geographische Gesellschaft.
*Herr Prof. Dr. J. Hann, Direktor.

10. Portugal.

Lissabon. *Observatorio do Infante D. Luiz.

11. Russisches Reich.

Dorpat. *Physikalisches Cabinet.
Dr. Karl Weihrauch.

Helsingfors. *Société des Sciences de Finlande.
*Herr Prof. Dr. v. Nordenskjöld, Direktor des Observatoriums.

Pawlowsk. *Magnetisch-Meteorolog. Observatorium.

Riga. *Nautischer Verein.
*Naturforscher Verein.

St. Petersburg. *Physikal. Zentral-Observatorium.
Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.
*Kaiserlich-Russische Geographische Gesellschaft.
*Herr Prof. Dr. H. Wild.
*Herr Dr. A. Wojeikoff.

Tiflis. *Herr Dr. J. Mielberg, Direktor des Physikalischen Observatoriums.

12. Schweden.

Stockholm. *Meteorologische Zentral-Anstalt.
*Königliche Akademie der Wissenschaften.
*Herr Dr. E. Hamberg, Direktor.

Upsala. *Observatoire Météorologique.
*Herr Professor Dr. H. Hildebrand-Hildebrandson.

13. Schweiz.

Basel. *Naturforschende Gesellschaft.

Bern. Herr Prof. Dr. A. Forster, Direktor des Tellurischen Observatoriums.

Genf. Redakt. d. „Journal suisse d'Horlogerie“.

Neuchâtel. Herr Dr. Ad. Hirsch, Direktor des Observatoriums.

Zürich. *Schweizerische Meteorologische Zentral-Anstalt.

14. Spanien.

Madrid. *Herr A. Aguilar, Direktor des Observatoriums.

San Fernando. *Observatorio di Marina.

15. Amerika.

Clinton, N. Y. Herr Dr. C. H. F. Peters, Direktor des Litchfield Observatory of Hamilton College.

Córdoba. *Academia Nacional de Ciencias.
*Herr Dr. B. A. Gould, Direktor der Officina Meteorológica Argentina.
*Herr Dr. Oscar Döring.

Habana. Herr Benito Viñes, Direktor des Observatorio del Real Colegio de Belen.

Iowa City. *Herr Dr. Gustav Hinrichs, Direktor des „Iowa Weather Service“.

Mexico. *Herr Prof. Mariano Barcena, Direktor des Meteorolog. Zentral-Observatoriums.

New-Haven. *Connecticut Academy of Arts and Sciences.

New-York. *Herr Dr. G. Schumacher, Kaiserl. Deutscher General-Konsul.
Herr T. Egleston, Secretär der American Meteorological Society.

San Francisco. Office of the James Lick Trust.

St. Louis. Weather Service.

Toronto. *Meteorological and Magnetical Observatory.
*Meteorological Office.

Washington. *Office of the Chief Signal Officer U. S. A.
*U. S. Naval Observatory.
*Hydrographic Office.
*Smithsonian Institution.
*U. S. Coast and Geodetic Survey Office.
Herr J. E. Hilgard, Superintendent des Survey Office.
Herr Prof. Cleveland.
Herr A. Schott.

Wisconsin. Herr Edward S. Holden, Washburn Observatory of the University of Wisconsin.

16. *Afrika.*

Algier. *Service Météorologique à l'Ecole des Sciences d'Alger.

Cairo. *Herr Albert Ismalun, Direktor des Chemischen Laboratoriums.

Mauritius. Herr Ch. Meldrum, Royal Alfred Observatory.

Tanger. Herr Weber, Kaiserl. Minister-Resident des Deutschen Reiches.

17. *Asien.*

Bombay. *Meteorological Office.

Calcutta. *Meteorological Department of the Government of India.

Batavia. *Herr Prof. Dr. J. A. Bergsma, Direktor des Magnetischen und Meteorologischen Observatoriums.

Honkong. Observatorium.

Manila. Observatorio Meteorológico del ateneo municipal.

Tokio. *Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.
Japanese Navy Department.
Herr Dr. E. Knipping, Chief Signal Officer.

18. *Australien.*

Adelaide. *Observatory.

Auckland. Herr B. Dickson, B. A., Meteorological Society.

Hobart, Tasmania. *Chief Office of the Government Statistician.
Herr E. Nowell.

Melbourne. *Melbourne Observatory.
*Herr William Thomson.

Perth. *Herr Malcolm A. C. Fraser, Direktor des Observatoriums.

Sydney. Herr H. C. Russell.

Wellington. *Herr Dr. James Hector, Direktor des Meteorological Department.

SCHLUSS.

Berichtigungen.

Seite 16,	Zeile 16 v. u.	statt	„Schiffe"	lies	„Schiffen"
„ 34,	„ 25 „ „	„	„wurde"	„	„wurden"
„ IX,	„ 16 „ „	„	„Smithsoian" ..	„	„Smithsonian"
„ „	„ 14 „ „	„	„Departement"	„	„Department"
„ „	„ 5 „ „	„	„Volumne"	„	„Volume"

Anhang zum Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte pro 1883.

Verzeichniss

der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1883 erhalten hat.

A. Bücher.	Name des Gebers:
Abercromby, Hon. Ralph, F. M. S. and *William Marriot* F. M. S. Popular weather prognostics. (From the Quarterly Journal of the Meteorological Society. Vol. IX, No. 45.) 8°.	Herren Verfasser.
Academia Nacional de Ciencias en Córdoba. Boletin de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba (Republica Argentina). Tome V. Entrega 3a. Buenos Aires, 1883. 8°.	Die Akademie.
Ackermann, Carl, Dr., Hamburg. Beiträge zur Physischen Geographie der Ostsee. Hamburg 1883. 8°.	Herr Verfasser.
Adolph, C., Ueber das Wetter und die Vorherbestimmung desselben in Europa. (Einladungsschrift zur Feier des Gedächtnisses an Herrn *Ph. Ferd. Ad. Just,* weiland Senator in Zittau, am 9. Dezember 1882.) Sorau 1882. 4°.	Herr Verfasser.
Annaberg-Buchholzer Verein für Naturkunde, Annaberg. Sechster Jahresbericht 1883. 8°.	Annaberg-Buchholz. Verein.
Annual report of the Comptroller of the Currency to the first session of the forty-seventh Congress of the United States. Washington 1881. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer,* Hamburg.
Associazione Meteorologica Italiana. Atti della prima riunione meteorologica italiana. Pubblicati per cura comitato direttivo provisorio dell' Associazione. Torino 1881. 8°.	Herr *P. Francesco Denza,* Turin.
—— I. Assemblea generale dell' Associazione nella città di Napoli dal 25. Settembre al 1. Ottobre 1882. Napoli 1882. 8°.	do.
Astrophysikalisches Observatorium, Potsdam. Publikationen des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. Dritter Band. Potsdam 1883. 4°.	Herr Direktor des Observatoriums.
Atlas, enthaltend Holländische Seekarten aus dem Anfange des 18. Jahrhunderts. Herausgegeben von *Joh. van Keulen.* Amsterdam. Fol.	Herr *Umlauff,* Hamburg.
Atlas van Zeevaert en Koophandel door de geheele Weereldt. Voorheen in de fransche taele uytgegeven door *Louis Renard,* en nu alle de Kaerten [etc.] naer de laetste Ontdekkingen vernieuwt [etc.] door *Reinier* en *Josua Ottens.* De beschryvingen [etc.] verrykt door *Jan van den Bosch.* Amsterdam 1745. Fol.	Herr Schiffskapt. *R. Ufken,* Emden.
Bastian, A., Ein Besuch in San Salvador, der Hauptstadt des Königreichs Congo. Ein Beitrag zur Mythologie und Psychologie. (A. m. d. T.: Afrikanische Reisen.) Bremen 1859. 8°.	Hr. *H. Strack,* früh. Verlagsbuchhändler, Hamburg.
Brioschi, F., Determinazioni assolute della inclinazione magnetica nel R. Osservatorio astronomico di Capodimonte. (Estratto dal Rendiconto della R. Accademia delle Scienze Fis. e Mat. di Napoli. Fasc. 2. Febbrajo 1883.) Napoli 1883. 4°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer,* Hamburg.
British Code List, The, for 1883, for the use of ships at sea, and for Signal stations. Appendix to the International Code of Signals. Prepared by *Robert Jackson.* London (1883). 8°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
Bureau Central Météorologique de France, Paris. Annales du Bureau Central. Année 1877. Pluies en France. Paris 1880. 4°. Année 1879. II. Bulletin des observations françaises et revue climatologique. III. Pluies en France. Paris 1881. 4°. Année 1880. I. Étude des orages en France et mémoires divers. III. Pluies en France. IV. Météorologie générale. Paris 1881, 82. 4°. (Theil IV in gr. Fol.)	Herr *E. Mascart,* Direktor d. Zentral-Bureaus, Paris.

Bureau Central Météorologique de France, Paris. Annales du Bureau Central Météorologique de France, publiés par *E. Mascart*, directeur du Bureau Central Météorologique. Année 1880. II. Bulletin des observations françaises et revue climatologique. Paris 1882. 4°.	Herr *E. Mascart*, Direktor d Zentral-Bureans, Paris.
—— Bulletin International. 1. Juli—31. Decbr. 1882. 4°.	do.
—— Bulletin International. 1. Januar — ult. Juni 1883. 4°.	do.
Carpentier, J., Ingénieur-Constructeur, Paris. Notice sur l'électromètre de *M. Mascart*. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Committee on Solar Physics. Report by the Committee on Solar Physics appointed by the Lords of the Committee of Council on education. [Parliam. Paper.] London 1882. 8°.	do.
Comité international des Poids et Mesures. Procès-Verbaux des séances de 1882 Paris 1883. 8°.	Herr Prof. *Förster*, Berlin.
Copy of correspondence aud papers relating to a Committee to report on the method of conducting observations in Solar Physics. London 1881. Fol.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Dansk Meteorologisk Institut, Kjøbenhavn. Meteorologisk Aarbog for 1881. 2 og 3. Del. [Titelblatt und Theile des Inhalts auch in französischer Sprache.] Kjøbenhavn 1882. Fol.	Dänisches Meteorologisches Institut, Kopenhagen.
Denza, P. Francesco, La meteorologia e la fisica terrestre al III Congresso geografico internazionale di Venezia. (Estratto dal periodico Gli Studi in Italia, An. V, fasc. V, vol. 1.) Roma 1882. 8°.	Herr *P. Francesco Denza*, Turin.
—— Amplitudine della oscillazione diurna della declinazione magnetica ottenuta all' Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri negli anni 1879 e 1880. (Estratto dal volume XVI degli Atti della R. Accademia delle Scienze.) Torino 1881. 8°.	do.
—— Intorno alla Aurora polare del 31 gennaio 1881. (Estratto dal volume XVI degli Atti delle R. Accademia delle Scienze.) Torino 1881. 8°.	do.
—— Variation de la déclinaison magnétique déduite des observations régulières faites à Moncalieri. — Organisation de l'Association météorologique Italienne. — Sur les lois générales des variations de l'électricité atmosphérique etc. — Sur les lois de la variation diurne de l'électricité atmosphérique etc. — Détermination des valeurs absolues du magnétisme terrestre en Italie. — (Association française pour l'Avancement des sciences. Congrès d'Alger. 1881.) Paris. 8°.	do.
—— Sulla connessione tra le eclissi di sole ed il magnetismo terrestre. (Estratto dagli Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. Volume XVIII.) Torino 1882. 8°.	do.
Deutcher Nautischer Verein. Verhandlungen des XIV. Vereinstages in Berlin am 26., 27. und 28. Februar 1883. (Metallographirt.) Fol.	Herr Kommerzienrath *Gibsone*, Danzig.
—— Verhandlungen des vierzehnten Vereinstages. Danzig 1883. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Edlund, E., Handledning vid meteorologiska observationers anställande. Andra upplagan med författarens tillstånd omarbetad och tillökad af *H. E. Hamberg*. Stockholm 1882. 8°.	Herr Verfasser.
Elenco dei bastimenti da guerra e mercantili della Monarchia Austro-Ungarica e dei loro segnali distintivi secondo il codice internazionale dei segnali. (Edizione corretta sino a tutto Dicembre 1882.) Trieste 1883. 8°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
Eliot, J., Report on the Madras Cyclone of May 1877. Calcutta 1879. 4°.	Meteorological Department, Calcutta.
Elsas, Adolf, Untersuchungen über erzwungene Membranschwingungen. Mit 5 Tafeln. (Nova Acta der Kaiserl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher. Bd. XLV, No. 1.) Halle 1882. 4°.	Kais. Leop.-Carol. Deutsche Akad. der Naturforscher, Halle.
Engler, C., Historisch-kritische Studien über das Ozon. Mit 1 Tafel. (Separat-Abdr. aus „Leopoldina", amtliches Organ d. Ksl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Heft XV.) Halle 1879. 4°.	do.
Ferrel, William, Meteorological researches. Part III: Barometric hypsometry and reduction of the barometer to sea-level. (Appendix No. 10, Coast and Geodetic Survey Report for 1881.) Washington 1882. 4°.	United States Coast and Geodetic Survey, Washington.

Finska Vetenskaps-Societeten. Bidrag till kännedom af Finlands Natur och Folk utgifna af Finska Vetenskaps-Societeten. Trettiondesjunde Häftet. Helsingfors 1882. 8°.	Herr Prof. *Nordenskjöld*, Helsingfors.
—— Trettiondeättende Häftet. Helsingfors 1882. 8°.	do.
—— Oversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar XXIV 1881—1882. Helsingfors 1882. 8°.	do.
Gelcich, Eugen, k. k. Direktor der nautischen Schule in Lussin piccolo. Studien über die Entwicklungs-Geschichte der Schiffahrt mit besonderer Berücksichtigung der nautischen Wissenschaften nebst einem Anhange über die nautische Literatur des XVI. und XVII. Jahrhunderts und über die Entwicklungs-Geschichte der Formeln zur Reduktion der Monddistanzen. Laibach 1882. 8°.	Herr Verfasser.
—— Der Viscovich'sche Cyklonograph, nebst einigen geschichtlichen Bemerkungen über Orkan-Dromoscope von Prof. *E. Gelcich.* (Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Instrumentenkunde.) Berlin. 8°.	do.
—— Ein Beitrag zur Geschichte der Seekarten. (Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Instrumentenkunde.) 8°.	do.
Geographische Gesellschaft, Greifswald. Jahres-Bericht der Geographischen Gesellschaft 1882—1883. Greifswald 1883. 8°.	Geographische Gesellschaft, Greifswald.
Gesellschaft der Wissenschaften, Helsingfors. Acta societatis scientiarum Fennicae. Tomus XII. Helsingfors 1883. 4°.	Die Gesellschaft.
Gessner, Ludwig, Das Recht des neutralen Seehandels und eine Revision der darüber geltenden Grundsätze des Völkerrechts. Bremen 1855. 8°.	Hr. *H. Strack,* früh. Verlagsbuchhändler, Hamburg.
Great International Fisheries Exhibition. Official catalogue. London 1883. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer,* Hamburg.
Gewerbeschule zu Bistritz in Siebenbürgen. IX. Jahres-Bericht. Bistritz 1883. 8°.	Direktion d. Gewerbeschule.
Hinrichs, Gustavus, Notes on cloud forms and the climate of Iowa. [Separat-Abdruck aus dem „Annual for the year 1883".] [O. O.] 1883. 8°.	Herr Dr. *G. Hinrichs,* Direktor, Iowa City.
Holden, Edward, S., Monograph of the central parts of the nebula of Orion. (Appendix I of the Washington astronomical observations for 1878. Washington 1882. 4°.	Herr Verfasser.
Iowa Weather Service, Iowa City. Second biennial report of the central station of the Iowa Weather Service. Des Moines, Iowa, 1882. 8°.	Herr Dr. *G. Hinrichs,* Direktor, Iowa City.
—— Annual for the year 1883. With tables calculated for this latitude. Illustrated by leading artists, mostly american. [O. O. u. J.] 8°.	do.
—— Report of the Iowa Weather Service for the year 1881. Iowa 1881. (3 Hefte zu einem Bande.) Iowa 1881. 8°.	do.
Kaiserliche Admiralität, Berlin. Gezeitentafel für das Jahr 1884. Berlin, Hydrographisches Amt. 8°.	Kaiserl. Admiralität, Berlin.
—— Handbuch für die deutsche Handelsmarine auf das Jahr 1883. Berlin 1883. 8°.	do.
Kaiserliches Statistisches Amt, Berlin. Statistik der Seeschiffahrt. 2. Abtheilung. Enthaltend: Den Seeverkehr in den Deutschen Hafenplätzen und die Seereisen Deutscher Schiffe im Jahre 1881. (Band LVI, Abtheilung 2 der Statistik des Deutschen Reichs.) Berlin 1882. 4°.	Kaiserliches Statistisches Amt, Berlin.
—— Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich. IV. Jahrgang 1883. Berlin 1883. 8°.	do.
—— Die Schiffsunfälle an der deutschen Küste. Mit Wrackkarte, Separatabdruck aus dem Oktober-Heft 1883. Berlin 1883. 4°.	do.
Kammermann, A., Résumé météorologique de l'année 1881 pour Genève et le Grand Saint-Bernard. (Tiré des Archives des sciences de la Bibliothèque universelle. Décembre 1882.) Genève 1882. 8°.	Herr Verfasser.
Kaufmannschaft zu Danzig. Danzigs Handel, Gewerbe und Schiffahrt im Jahre 1882. Jahres-Bericht des Vorsteher-Amtes der Kaufmannschaft zu Danzig. Danzig 1883. Folio.	Kaufmannschaft, Danzig.
Katechismus der Steuermannskunst und Seemannschaft von *A. Breusing* und *A. Bermpohl.* 2. Auflage. Bremen 1863. 8°.	Hr. *H. Strack,* früh. Verlagsbuchhändler, Hamburg.

Katalog zur geographischen Ausstellung im Saalbau zu Frankfurt a. M., 29. März bis 8. April 1883. [Anlässlich des III. deutschen Geographentages.] Frankfurt a. M. 1883. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Kittler, Erasmus, Dr., München. Internationale elektrische Ausstellung, München. Entwurf eines Arbeitsplanes für die elektrotechnischen Messungen der I. Abtheilung der Prüfungs-Kommission. München. 8°.	do.
Königliche Sternwarte zu Berlin. Berliner astronomisches Jahrbuch für 1885 mit Ephemeriden der Planeten (1)—(225) für 1883. Herausgegeben von dem Rechen-Institute der Königlichen Sternwarte zu Berlin unter Leitung von *F. Tietjen*. Berlin 1883. 8°.	Herr Prof. *Tietjen*, Berlin.
Königliche Sternwarte, Göttingen. Klinkerfues'sche Konstanten zur Reduktion auf den scheinbaren Ort für die mittleren Tage 1884, 12h mittlerer Zeit Berlin berechnet von *H. Kobold*, Dr. phil. 8°.	Königliche Sternwarte, Göttingen.
Kongl. Vetenskaps-Akademiens, Stockholm. Om isförhållandena i Sveriges rinnande vatten. Af *E. Solander*. (Meddeledt den 11. Januari 1882.) (Oversigt af K. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1882. No. 1. Stockholm.) 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Laboratoire de chimie du Caire. Bulletin du Laboratoire. Année 1881—1882. Caire 1882. 8°.	Hr. *Albert Ismalun*, Direkt. des Instituts, Cairo.
Lijst van de nederlandsche Oorlog- en Koopvaardijschepen met hunne onderscheidingsseinen uit het algemeen seinboek ten dienste van alle natien. Bijgewerkt tot 1. April 1883. Uitgegeven op last van hunne Excellentien de Ministers van Waterstaat, Handel en Nijverhied en van Marine. Rotterdam 1883. 8°.	Kaiserl. Admiralität, Berlin.
Linz, Adolf, aus Fulda. Klimatische Verhältnisse von Marburg auf Grund fünfzehnjähriger Beobachtungen auf der meteorologischen Station daselbst. Inaugural-Dissertation von *Adolf Linz*, Kandidat des höh. Schulamts, aus Fulda. Marburg 1883. 8°.	Herr Verfasser.
Litchfield Observatory of Hamilton College, Clinton, N. Y. Celestial charts made at the Litchfield Observatory of Hamilton College, Clinton, N. Y., by *C. H. F. Peters*. No. 1—20. qu. Fol.	Herr *C. H. F. Peters*, Clinton, N. Y.
Lubau, Schiffsbaumeister, Hamburg. 3 Schiffsrisse: a) Brigg „Carl Ritter", b) „Gemini", c) „Mäckler Jölle".	Herr Schiffsbaumeister *Lubau*, Hamburg.
Lühdorf, Fr. Aug., Acht Monate in Japan nach Abschluss des Vertrages von Kanagava. Mit 11 Illustrationen. Bremen 1857. 8°.	Hr. *H. Strack*, früh. Verlagsbuchhändler, Hamburg.
Marriott, William, The Meteorological Record. Monthly results of observations made at the stations of the Meteorological Society with remarks on the weather for the quarter ending December 31st 1882. London. 8°.	Herr Verfasser.
Mathematische Gesellschaft in Hamburg. Mittheilungen der Gesellschaft. No. 3. Leipzig 1883. 8°.	Mathematische Gesellschaft, Hamburg.
Merchant Shipping Act, The. Kauffahrteischifffahrts-Akte für die vereinigten Königreiche von Gross-Britannien und Irland. Vom 10. August 1854, nebst der Ergänzungs-Akte vom 14. August 1855. Aus dem Englischen übersetzt. [Von *M. Lindeman*.] Bremen 1855. 8°.	Hr. *H. Strack*, früh. Verlagsbuchhändler, Hamburg.
Meteorological Department of the Government of India. Report on the administration of the Meteorological Department in 1877—1882. (Calcutta 78—82.) 8°.	Meteorological Departement, Calcutta.
—— Report on the Meteorology of India in 1877 (by *J. Eliot*), 1878—1880 (by *H. F. Blanford*). 3—6 year. Calcutta 1879—82. 4°.	do.
—— Indian Meteorological Memoirs: being occasional discussions and compilations of meteorological data relating to India and the neighbouring countries. Published under the direction of *H. F. Blanford*. Vol. I, part III, V, VI [Schlussheft]. Calcutta 1876—81. 4°.	do.
—— Indian Meteorological Memoirs: being occasional discussions and compilations of meteorological data relating to India and the neighbouring countries. Published under the direction of *Henry F. Blanford*. Vol. I. Calcutta 1876—1881. 4°.	do.
—— Meteorological observations recorded at six stations in India. Published under the direction of *H. F. Blanford*. 1879 April—December. 1880 April, August—December. 1881 January, February. (Calcutta.) 4°.	do.

Meteorological Department of the Government of India, Report on the Meteorology of India in 1881. Seventh Year. Calcutta 1883. 4°.	Meteorological Department, Calcutta.
Meteorological Service, Canada. Report of the Dominion of Canada for the Year 1883. Ottawa 1883. 8°.	Meteorological Service, Canada.
Meteorologische Central-Station, München. Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern unter Berücksichtigung der Gewitter-Erscheinungen im Königreich Württemberg, herausgegeben durch *W. von Bezold* und *C. Lang*. IV. Jahrgang 1882, Heft 3. München 1882. 4°.	Meteorologische Zentral-Station, München.
—— Wetterberichte pro 1. Juli bis ult. Dezember 1882. Fol.	do.
—— Wetterberichte pro 1. Januar bis ult. Juni 1883. Fol.	do.
—— 1) Ephemerides societatis meteorologicae Palatinae 1780—1792. 12 Bände. Mannheim 1785. 4°. 2) Neue philosophische Abhandlungen der bayerischen Akademie der Wissenschaften, 3. bis 7. Band. 5 Bände. München 1783. 4°.	do.
Meteorologisches Central-Observatorium, Wien. Wetterbericht pro 1. Juli bis ult. Dezember 1882. 4°.	K. K. Meteorolog. Zentral-Observatorium, Wien.
—— Wetterbericht pro 1. Januar bis ult. Juni 1883. 4°.	do.
Meteorologisches Institut, Kopenhagen. Maanedsoversigt over Vejrforholdene pro Januar—ult. December 1882. Fol.	Meteorologisches Institut, Kopenhagen.
—— Bulletin météorologique du Nord pro 1882. Kopenhagen. 4°.	do.
Meteorologisches Institut, Christiania. Oversigt over veirforholdene i Norge i Aaret 1882. Christiania. 8°.	Meteorologisches Institut, Christiania.
Meteorological Office, London. Hourly readings, 1881. Part I and II, January—June. Part III. July—September. London 1882. 83. 4°.	Meteorological Office, London.
—— The Quarterly Weather Report 1879. Appendices and plates. London 1882. 4°.	do.
—— Report on the gales experienced in the Ocean district adjacent to the Cape of Good Hope. (Between lat. 30° and 50° S. and long. 10° and 40° E.) By *H. Toynbee*. Official, No. 44. London 1882. 4°.	do.
—— Daily weather reports 1882 1. July to 31. December 1882. Fol.	do.
Meteorological Council, London. Rainfall tables of the British Isles for 1866—1880. London 1883. 8°.	do.
—— The quarterly Weather Report 1877. Appendices and plates. Published by the Authority of the Meteorological Council. London 1883. 4°.	do.
—— Hourly Readings 1881. Published by the Authority of the Meteorological Council. Part IV. October to December. London 1883. 4°.	do.
Meteorological Society, London. Instructions for the observation of Phenological Phenomena. Published by the Council of the Meteorological Society. Second Edition. London 1883. 8°.	Meteorological Society, London.
Meteorologische Centralstation, Karlsruhe. Bericht der Centralstation über den Wetternachrichtendienst im Grossherzogthum Baden während des Sommers 1882. Karlsruhe 1883. 8°.	Meteorologische Zentral-Station, Karlsruhe.
—— XIV. Jahresbericht für das Jahr 1882. Bearbeitet von *L. Würtenberger*. Karlsruhe 1883. 2 Exemplare. 8°.	do.
Meteorologische Centralstation, Stuttgart. Meteorologische Beobachtungen in den Jahren 1881 und 1882. 2 Hefte. 4°.	Meteorologische Zentral-Station, Stuttgart.
Resultate von 1881 und 1882. 2 Hefte. 8°.	do.
Uebersicht der Witterungsverhältnisse der Jahre 1881 und 1882 nach den Beobachtungen der württemb. Stationen. 2 Hefte. 4°.	do.
Meteorologische Central-Anstalt, Zürich. Täglicher Wetterbericht pro 1. Juli bis 31. December 1882. 4°.	Meteorologische Zentral-Anstalt, Zürich.
—— Täglicher Wetterbericht pro 1. Januar bis ult. Juni 1883. 4°.	do.
Ministerial-Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere, Kiel. Ergebnisse der Beobachtungs-Stationen an den deutschen Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und die Fischerei. Jahrgang 1882, Heft 1— . Veröffentlicht von der Ministerial-Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere in Kiel. Berlin 1883. Fol.	Ministerial-Kommission zur Untersuchung d. deutsch. Meere, Kiel.
—— Vierter Bericht der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel für die Jahre 1877 bis 1881. VII. bis XI. Jahrgang Berlin 1883. Fol.	do.

Titel	Geschenkgeber
Ministerio de Marina, Madrid. Lista oficial de los buques de guerra y mercantes de la Marina española, con expresion de sus nombres, señales distintivas, dimensiones y otros datos estadisticos. 1883. Madrid 1883. 8°.	Kaiserl. Admiralitat. Berlin.
Ministère de la Marine et des Colonies, Paris. Revue maritime et coloniale couronnée par l'Académie des Sciences le 28 décembre 1874. Tome LXXVIII. 264e livraison. Septembre 1883. Paris 1883. 8°.	Marine-Ministerium, Paris.
—— Revue Maritime et Coloniale. Tome LXXVII. 260e livraison. Mai 1883. Paris 1883. 8°.	do.
Marine Observatorium, San Fernando. Almanaque Naútico para 1884. Calculado de órden de la Superioridad en el instituto y observatorio de marina de la ciudad de San Fernando. Barcelona 1882. 8°.	Observatorio de Marina, San Fernando.
Ministère des Travaux publics, Bruxelles. Liste des navires belges et des signes distinctifs qui leur sont attribués. 1er Janvier 1883. (Auch mit holländischem Titel.) Bruxelles 1883. 8°.	Kaiserl. Admiralität, Berlin.
Mommsen, Prof. Dr., Meteorologische Beobachtungen, angestellt zu Kumi auf Euböa. Manuskript.	Herr Verfasser.
Mueller, Ferd., Annual report of the Government. Botanist and Director of the Botanical and Zoological Garden [during 1859]. Parliamentary Paper. Melbourne [1860]. Fol.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Müttrich, A., Professor, Eberswalde. Jahresbericht über die Beobachtungsergebnisse der forstlichen Versuchsanstalten 1882. 8°.	Hauptstation des forstl. Versuchswesens in Preussen, Eberswalde.
Naturwissenschaftlicher Verein von Hamburg-Altona. Verhandlungen des Vereines im Jahre 1881. Neue Folge VI. Herausgegeben von *Aug. Voller*. Hamburg 1882. 8°.	Naturwissenschaftl. Verein, Hamburg-Altona.
—— Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften. Bd. VII, Abth. 2, mit 8 Tafeln. Hamburg 1883. 4°.	do.
Naturforschende Gesellschaft, Danzig. Schriften der Naturforschenden Gesellschaft. Neue Folge. Bd. V, Heft 4. Schlussheft. Danzig 1883. 8°.	Naturforschende Gesellschaft, Danzig.
Naturwissenschaftliche Gesellschaft, Chemnitz. Achter Bericht der Gesellschaft pro 1. Januar 1881 bis ult. Dezember 1882. Chemnitz 1883. 8°.	Naturwissenschaftl. Gesellschaft, Chemnitz.
Naturforschende Gesellschaft, Emden. Siebenundsechszigster Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft in Emden. 1881—1882. Emden 1882. 8°.	Naturforschende Gesellschaft in Emden.
Naturforscher-Verein zu Riga. Korrespondenzblatt des Vereins. XXV. Riga 1882. 8°.	Naturforscher-Verein, Riga.
Naturhistorisch-Medicinischer Verein, Heidelberg. Verhandlungen. Neue Folge. Bd. 3, Heft 2. Heidelberg 1882. 8°.	Naturhist.-Medizinischer Verein, Heidelberg.
Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein. Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein. Bd. V. Erstes Heft. Kiel 1883. 8°.	Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein.
Naturwissenschaftlicher Verein, Bremen. Abhandlungen. VIII. Bd., 1. Heft. Bremen 1883. 8°.	Naturwissenschaftl. Verein, Bremen.
Naval Observatory, Washington. Meteorological Observations made at the United States Naval Observatory during the year 1879. Washington 1883. 4°.	—
Neumayer, G., Prof. Dr. Meteorological Observations made at Melbourne. (Jan. 1863—Jan. 1864). Handschriftlich. Folio.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
—— Differential Observations on the magnetical Inclination made at the Flagstaff- and Melbourne-Observatory. (1st of Mai 1858 to 28 of Febr. 1863). Handschriftlich. Folio.	do.
—— Flagstaff Observatory. Hourly Readings. (From the 1st of Jan. 1861 to 28th of Febr. 1863.) I. Temperature of Air. II. Pressure of Air. III. Pressure of Vapour. IV. Temperature of Surface Soil. V. Force of Wind. VI. Amount of Cloud. VII. Atmospheric Electricity. VIII. Hours (duration) of Rain. Handschriftlich. Folio.	do.
—— Stündliche Beobachtungen über die Temperatur des Wassers an der Oberfläche eines Verdampfungsmessers angestellt in Melbourne 1859. 1863. 51 Seiten. Handschriftlich. Fol.	do.

Norske Nordhavs-Expedition, Den, 1876—1878. [In norwegischer und englischer Sprache.]	
VIII. Zoologi. — Mollusca I Buccinidae. ved *Hermann Friele.* Med 5 plancher og 1 kart. Christiania 1882. 4°.	
IX. Chemi. 1. Om Sørandets faste Bestanddele. 2. Om Havbundens Aflei-ringer. Af *Ludwig Schmelck.* Med 1 Traesnit og 2 Karter. Christia-nia 1882. 4°.	Herr Professor *H. Mohn,* Christiania.
Osservatorio Astronomico di Napoli. Bullettino Meteorologico del Reale Osservatorio per *Faustino Brioschi,* 1882. (Anno XVII. 2ª Serie) (Estratto dal Rendiconte della R. Accademia delle Scienze Fis. e Mat. di Napoli. Anno 1882.) Napoli 1883. 4°.	Osservatorio Astronomico, Napoli.
Observatoire Royal de Bruxelles. Bulletin météorologique. Juillet—31. Décembre 1882. Fol.	Observatoire Royal de Bruxelles.
—— Bulletin météorologique. Janvier—Juin 1883. Fol.	do.
Observatorio de Marina de La Ciudad de San Fernando. Almanaque Naútico para el año 1883, calculado de Orden de La Superioridad en el instituto y observatorio de marina de La Ciudad de San Fernando. Barcelona 1881. 8°.	Observatorio de Marina, San Fernando.
Observatorio do Infante *D. Luiz,* Lisboa. Postos meteorologicos. 1877. Primero semestre. (Annexas ao volume XV dos Annaes do Observatorio.) Lisboa 1880. Fol.	Observatorio do Infante D. Luiz, Lisboa.
Observatorio meteorológico, Manila. Observaciones verificadas durante 1880, 1881, 1882. Binodo 1883. 3 Hefte. Folio.	Observatorio Meteorologico, Manilla.
Office of the Chief Signal Officer U. S. Army, Washington. Annual report of the Chief Signal Officer to the Secretary of War for the year 1880. Washington 1881. 8°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
—— Daily Bulletin of simultaneous Weather-Reports, Signal-Service United States Army, taken at 7ʰ 35 a. m., 4ʰ 35 p. m., and 11ʰ p. m. (Washington mean time), with the Synopses, Indications, and Facts, for the months of September, October, November, December 1877. Washington 1881—82. 4°.	Office of the Chief Signal Officer, Washington.
—— Annual Report of The Chief Signal Officer to the Secretary of War for the fiscal year ending June 30, 1880. Part I. Washington 1881. 2 Exemplare. 8°. Part II. Washington 1881. 2 Exemplare. 8°.	do.
—— International simultaneous Meteorological Observations Sept.—October 1881, Nov.—Dec. 1881, Jan.—Febr. 1882, March—April 1882. Washington. 4 Bände. 4°.	do.
Oficina Meteorológica Argentina, Córdoba. Anales, Tomo II. Por *Benjamin A. Gould.* Buenos Aires 1882. 4°.	Herr *B. A. Gould,* Direktor des Argentinischen Instituts, Córdoba.
Overzier, L., Dr. Die Ueberschwemmungen im November und December 1882, wesentlich eine Folge der atmosphärischen Ebbe und Fluth. 8°.	Herr Dr. *L. Overzier.*
Physikalisches Central-Observatorium, St. Petersburg. Annalen des Observatoriums. Jahrgang 1881, Theil II. Herausgegeben von *H. Wild.* (Titel und Inhalt russisch und deutsch.) St. Petersburg 1882. 4°.	Physikal. Central-Observatorium, St. Petersburg.
—— Meteorologisches Bulletin pro 1882. Fol.	do.
—— Meteorologische Beobachtungen, angestellt auf Schiffen der Russischen Flotte. Publicirt von der Abtheilung für Maritime Meteorologie des Physikalischen Central-Observatoriums, mit Unterstützung des Hydrographischen Departements und auf Kosten des Marine-Ministeriums. Bd. I. St. Petersburg 1883. 4°.	do.
Physikalisches Observatorium, Tiflis. Meteorologische Beobachtungen im Jahre 1881. (Auch mit russischem Titel.) Tiflis 1882. 8°.	Herr Dr. *J. Mielberg,* Direkt. d. Observatoriums, Tiflis.
Physikalischer Verein zu Frankfurt a. M. Jahresbericht des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a./M. für das Rechnungsjahr 1881-82. Frankfurt a./M. 1882. 8°.	Physikalischer Verein, Frankfurt a. M.
Plinius, Secundus Cajus, Naturgeschichte. Uebersetzt und mit erläuternden Registern versehen von Dr. *Christian Friedrich Lebrecht Strack.* Ueberarbeitet und herausgegeben von Dr. M. E. D. L. *Strack.* 3 Theile. Bremen 1853—55. 8°.	Hr. *H. Strack,* früh. Verlagsbuchhändler, Hamburg.

Ploix, E., Hydrograph der französischen Kriegsmarine. Zur Theorie der Stürme. Auszugsweise Uebersetznng. Separat-Abdruck aus den „Mittheilungen auf dem Gebiete des Seewesens". 1879. No. VII und VIII. 8°.	Herr Verfasser.
Preliminary report by the Committee on Solar Physics appointed by the Lords of Committee of Council on Education. (Parliam. Paper.) London. Fol.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Reichsamt des Innern, Berlin. Amtliche Liste der Schiffe der deutschen Kriegs- und Handels-Marine mit ihren Unterscheidungs-Signalen, als Anhang zum internationalen Signalbuch. Abgeschlossen im Dezember 1882. Berlin 1883. 8°.	Kaiserl. Admiralität, Berlin.
Reichs-Post- und Telegraphen-Verwaltung, Berlin. Die Entwickelung und die Ergebnisse der Kaiser Wilhelm-Stiftung für die Angehörigen der Reichs-Post- und Telegraphen-Verwaltung vom 1. September 1872 bis Ende März 1882. Berlin 1882. 4°.	Kais. Ober-Post-Direktion, Hamburg.
Riggenbach, Albert, Witterungs-Uebersicht des Jahres 1882. (Abdruck aus den Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel, VII. Th., 2. Heft 1883.) Basel 1883. 8°.	Herr Verfasser.
Romberg, H., Fragen aus dem Seerecht und verwandten Gebieten. Ein Leitfaden für Steuerleute.	Hr. *H. Strack*, früh. Verlagsbuchhändler, Hamburg.
Rue, De la, Warren, and Balfour Stewart. A catalogue of solar pictures and photographs, extending from the beginning of 1832 to the end of 1877. (Appendix B. to the Report of the Committe to advise on the methods of carrying on observations in Solar Physics.) London 1881. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Registrar-General of Victoria, Melbourne. Agricultural and live stock statistics of Victoria for the year ending 31st March 1863, with preliminary statistical notes. By *William Henry Archer*. Parliamentary Paper. Melbourne [1863]. Fol.	do.
Russische Geographische Gesellschaft, St. Petersburg. Nachrichten (Iswestija) der Kaiserl. Russischen Geographischen Gesellschaft, 1882, Lieferung III, IV. St. Petersburg. 8°. [In russischer Sprache.]	Kaiserl. Russ. Geograph. Gesellsch., St. Petersburg.
Salmasius, Cl., De annis climactericis et antiqua astrologia diatribae. Luga. Batavor. (Ex Officina Elzeviriorum.) 1648. 8°.	Hr. *H. Strack*, früh. Verlagsbuchhändler, Hamburg.
Schroeder, Georg, Der tägliche und jährliche Gang der Lufttemperatur in Basel. (Wissenschaftliche Beilage zum Bericht der Realschule zu Basel 1881—82.) Basel 1882. 4°.	Herr Verfasser.
Schur, Wilhelm, Bestimmung der Masse des Planeten Jupiter aus Heliometer-Beobachtungen der Abstände seiner Satelliten. (Nova Acta der Kais. Leop.-Carol. deutschen Akademie der Naturforscher. Bd. XLV, No. 3.) Halle 1882. 4°.	Kais. Leop.-Carol. deutsche Akad. der Naturforscher, Halle.
Seismological Society of Japan. Transactions of the Seismological Society. Vol. III, January—December 1881. Vol. IV, January—June 1882. [O. O. u. J.] 8°.	Die Gesellschaft.
Siemens, Brothers, & Co., London. Chart of Faraday Hills (North Atlantic Ocean). Soundings taken by *Siemens, Brothers, & Co.*, in 1879, 1881 and 1882. S. S. „Faraday". [London] 1882.	*Siemens, Brothers, & Co.*, London.
—— Chart of Flemish Cap, Northern Slope (North Atlantic Ocean). Soundings taken by *Siemens, Brothers, & Co.*, in 1874, 1875 and 1879. S. S. „Faraday". [London] 1882.	do.
—— Chart of Flemish Cap. (North Atlantic Ocean.) Soundings taken by *Siemens, Brothers, & Co.*, in 1881 and 1882. S. S. „Faraday". [London] 1882.	do.
Smithsonian Institution, Washington. List of foreign correspondents of the Smithsonian Institution. Corrected to January, 1882. Washington 1882. 8°.	Smithsonian Institution, Washington.
Società Geografica Italiana, Roma. Terzo Congresso geografico internazionale tenuto a Venezia dal 15 al 22 Settembre 1881. Vol. I. Notizie e rendiconti. Roma 1882. 8°.	Italienische Geographische Gesellschaft, Rom.
—— Statistica della emigrazione italiana all' estero nel 1881, confrontata con quella degli anni precedenti e coll'emigrazione avvenuta da altri stati per *L. Bordio*. (Contribuzione al terzo Congresso geografico internazionale. Roma 1882. 8°.	do.
Specola di Brera, Milano. Osservazioni meteorologiche eseguite nella R. Specola da *Ed. Pini*. Anno 1882. [O. O. u. J.] 4°.	Osservatorio di Brera in Milano.

Statistisches Bureau des Kaiserl. Ministeriums für Elsass-Lothringen, Strassburg i. E. Die Beobachtungen der meteorologischen Stationen in Elsass-Lothringen, sowie die Bodentemperatur-Beobachtungen des Lehrer-Seminars zu Strassburg während der Jahre 1880 und 1881. (A. m. d. T.: Statistische Mittheilungen über Elsass-Lothringen. Heft 18 und 20.) Strassburg 1882, 83. 8°.	Statist. Bureau des Kaiserl. Ministeriums für Elsass-Lothringen, Strassburg.
—— Die Beobachtungen der meteorologischen Stationen in Elsass-Lothringen während des Jahres 1880. Berlin 1882. 8°. Während des Jahres 1881. Berlin 1883. 8°.	do.
Statistisches Bureau der Steuer-Deputation, Hamburg. Statistik des Hamburgischen Staates. Heft XII, 2. Abtheilung. Hamburg 1883. 4°.	Herr *Nessmann*, Vorstand des Statistisch. Bureaus, Hamburg.
Sternwarte zu Prag. Astronomische, magnetische und meteorologische Beobachtungen auf der K. K. Sternwarte zu Prag im Jahre 1882. 43. Jahrgang. Prag. 4°.	K. K. Sternwarte zu Prag.
Tasmania census, 1881. — Part IV: Birth-places. — Part V: Conjugal conditions. Tasmania. Fol.	Herr *E. C. Nowell*, Tasmania.
Tecklenborg, H., Handbuch für Schiffs-Kapitäne, enthaltend eine Zusammenstellung von Gesetzen aus Seerechten verschiedener Völker, wie solche in der Praxis namentlich bei Havarien, Ausrüstung des Schiffes, Annahme und Entlassung der Mannschaft, sowie bei Streitfragen in Betreff der Fracht und Ablieferung der Ladung am häufigsten vorkommen. 3. verb. u. verm. Aufl. Bremen 1863. 8°.	Hr. *H. Strack*, früh. Verlagsbuchhändler, Hamburg.
—— Ueber Bodmerei und Havarie grosse. Eine Darstellung und Beleuchtung älterer und neuerer Lehrsysteme und Gesetze. Bremen 1858. 8°.	do.
Thomson, William, The germ origin of tubercle. Illustrated from the history of phthisis in Victoria. Melbourne 1882. 8°.	Herr Verfasser, Melbourne.
Ufficio Centrale di Meteorologia, Roma. Annali. Serie II. Vol. II. 1880. Roma 1882. 4°.	Ufficio Centrale di Meteorologia, Roma.
—— Annali dell Ufficio Centrale di Meteorologia Italiana. Serie II. Vol. III. Parte I. 1881. Roma 1882. 4°. Vol. III. Parte II. 1881. Roma 1882. 4°. Vol. III. Parte III. 1881. Roma 1882. 4°.	do.
—— Bollettino Meteorico pro 1. Juli bis 31. Decbr. 1882. 4°.	do.
—— Bollettino Meteorico pro 1. Januar bis ult. Juni 1883. 4°.	do.
—— Servizio Meteorico Agrario, Anno III. 1882. 8°	do.
United States Coast and Geodetic Survey, Washington. Report showing the progress of the work during the fiscal year ending with June, 1879. Washington 1881. 4°.	Herr *J. E. Hilgard*, Superintendent d. Survey Office, Washington.
—— Report showing the progress of the work during the fiscal year ending with June, 1880. Washington 1882. 4°.	do.
United States Naval Observatory, Washington. Meteorological Observations made at the U. S. Naval Observatory during the year 1878. (Washington Observations, 1878.) Washington 1882. 4°.	Smithsonian Institution, Washington.
United States Treasury Departement, Bureau Statistics, Washington. Fourteenth annual list of merchant vessels of the United States, with the official numbers and signal letters awarded them by the chief of Bureau of Statistics etc. For the year ending June 30, 1882. Washington 1882. 8°.	Kaiserl. Admiralität, Berlin.
Verein für Erdkunde zu Darmstadt und des mittelrheinischen geologischen Vereins Notizblatt. IV. Folge, III. Heft. (Mit Beilage der Mittheilungen der Grossh. Hess. Centralstelle für die Landesstatistik.) Darmstadt 1882. 8°.	Verein für Erdkunde, Darmstadt.
Vreede, C., Signalsystem für Nacht- und Nebelsignale aus dem Internationalen Signalbuche, auch als optischer Telegraph zu gebrauchen. Leyden 1883. 8°.	Herr Verfasser, Lieutenant I. Kl. der Königl. Niederländischen Marine.
Washburn Observatory of the University of Wisconsin. Publications. Volumne I. Madison 1882. 8°.	Herr *Edward S. Holden*.
Weihrauch, Karl, Dr., Dorpat. Ueber die gegenseitige Einwirkung permanenter Magnete. (Separat-Abdruck aus „Nouveaux Mémoires de la Société Imperiale des Naturalistes de Moscou". Tome XIV, livr. 4.) Dorpat 1883. 4°.	Herr Verfasser.

Zoologische Station zu Neapel. Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel. Zugleich ein Repertorium für Mittelmeerkunde. Band IV, Heft 1 und 2. Leipzig 1882, 83. 8°. — Zoolog. Station Neapel, durch die Verlagsbuchhandl. von *W. Engelmann*, Leipzig.

B. Zeitschriften und Zeitungen.

Anales del Ministerio de Fomento de la República Mexicana. Tomo VI. México 1883. 8°. — Meteorolog. Zentral-Observatorium, Mexico.

Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte. Herausgegeben von dem Hydrograph. Amte der Kaiserlichen Admiralität. 11. Jahrgang. 1883. Berlin. 8°. — Hydrographisches Amt der Kais. Admiralität, Berlin.

Beihefte zum Marine-Verordnungsblatt. [Fachwissenschaftliche Beiträge aus den Kreisen des Offizier-Korps und des Marine-Personals der Kaiserl. Marine. Herausgegeben in der Kaiserl. Admiralität.] No. 40—48. 8°. — Kaiserl. Admiralität, Berlin.

Bollettino della Società Geografica Italiana. Volume XX. 1883. Roma 1883. 8°. — Società Geografica Italiana. Roma.

Ciel et Terre. Revue populaire d'astronomie et de météorologie. Rédaction *C. Fievez*, *C. Hooreman*, *C. Lagrange*, *A. Lancaster*, *L. Niesten*, *F. van Rysselberghe*, *J. Vincent*, de l'Observatoire Royal de Bruxelles. III. Année. No. 21—24. IV. Année, No. 1—18. Bruxelles 1883. — Observatoire Royal, Bruxelles.

Circulare des Deutschen Fischerei-Vereins im Jahre 1883. Berlin 1883. 4°. — Ausschuss des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.

Deutsche Fischerei-Zeitung. Wochenblatt für See- und Binnenfischerei, Fischzucht, Fischbereitung und Fischhandel, auch für Angelsport und Aquarienkunde. Herausgegeben von *W. Dunker* unter Mitwirkung bewährter Fachmänner. 6. Jahrgang. Stettin 1883. gr. 4°. — Redaktion der Fischerei-Zeitung, Stettin.

Hamburger Börsen-Halle, Abend-Zeitung für Handel, Schifffahrt und Politik. 1883. Hamburg. Fol. — Redaktion, Hamburg.

Hydrografische Nachrichten. Herausgegeben vom Hydrografischen Amte der Kaiserlich-Königl. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1883. Pola 1883. 8°. — K. k. Hydrografisches Amt u. Marine-Biblioth., Pola.

Kundmachungen für Seefahrer. Herausgegeben vom Hydrografischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1883. Pola 1883. 8°. — do.

Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlich Leopoldino-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher. Herausgegeben unter Mitwirkung der Sektions-Vorstände von dem Präsidenten *C. H. Knoblauch*. 19. Heft. — Jahrgang 1883. Halle 1883. 4°. — K. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher, Halle.

Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben vom k. k. Hydrografischen Amte, Marine-Bibliothek. 10. Band, Jahrgang 1883. Pola 1883. 8°. — K. k. Hydrografisches Amt u. Marine-Biblioth., Pola.

Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reichs für das Jahr 1883. (A. m. d. T.: Statistik des Deutschen Reichs. Bd. 54.) Herausgegeben vom Kaiserlichen Statistischen Amt. Berlin 1883. 4°. — Kaiserl. Statistisches Amt, Berlin.

Monatsschrift für praktische Witterungskunde. Organ des Vereins für landwirthschaftliche Wetterkunde in der Provinz Sachsen, den Sächsischen Grossherzog-, Herzog- und Fürstenthümern, den Herzogthümern Anhalt und Braunschweig. Herausgegeben von Dr. *R. Assmann*, Vorsteher der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung. 1883, No. 1—9. Magdeburg 1883. 8°. — Herr Dr. *Assmann*, Magdeburg.

Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amte der Kais. Admiralität. 13. Jahrgang. 1883. Berlin. 8°. — Hydrographisches Amt der Admiralität, Berlin.

Natur, Die. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniss und Naturanschauung für Leser aller Stände. Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins". Begründet unter Herausgabe von *Otto Ule* und *Karl Müller* von Halle. Herausgegeben von *Karl Müller* von Halle. Neue Folge. Bd. VIII. Jahrgang 1883. Mit xylographischen Illustrationen. Halle. gr. 4°. — Redaktion der Zeitschrift, Halle.

Nice-Médical. Climatologie. — Médecine pratique. — Hygiène. Organ officiel de la Société de médecine et de climatologie de Nice. 7ième année, Nice 1883. 8°. — Redaktion, Nizza.

Quarterly Journal of the Meteorological Society. Edited by a Committee of the Council. Vol. IX. London 1883. 8°.	Meteorological Society, London.
Repertorium für Meteorologie. Herausgegeben von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, redigirt von Dr. *Heinrich Wild.* Bd. IX. St. Petersburg. 4°.	Physikal. Central-Observatorium, St. Petersburg.
Veröffentlichungen des Kaiserlich Deutschen Gesundheitsamtes. VII. Jahrgang 1883. Berlin. Fol.	Kaiserl. Deutsches Gesundheitsamt, Berlin.
Von den Küsten und aus See. Organ der deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger. Herausgegeben und redigirt vom Bureau der Gesellschaft. Jahrgang 1883. Bremen. 8°.	Redaktion der Zeitschrift, Bremen.
Zeitschrift des Königlich Preussischen Statistischen Bureaus. Redigirt von dessen Direktor. 21. Jahrgang 1881, Heft III u. IV. 22. Jahrgang, Heft I. u. II. 4°.	Königl. Preuss. Statistisch. Bureau, Berlin.
Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie. Redigirt von *J. Hann.* XVIII. Band. [Zwei Exemplare.] Wien 1883. 8°.	Oesterreich. Gesellschaft für Meteorologie, Wien.

C. Karten.

Hydrographisches Amt der Kaiserlichen Admiralität, Berlin. No. 37. Lübecker Bucht. Berlin 1883. No. 78. Ostsee, nördlicher Theil. Berlin 1883.	Kaiserl. Admiralität, Berlin.

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
VI. Jahrgang 1883.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 2.

Leitfaden

für den

populären Unterricht in der Deviations-Lehre

mit Benutzung des

Neumayer'schen Deviations-Modells.



HAMBURG, 1883.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Berichtigung:

Im Anhang I, Seite 33, muss es heissen: „des schottischen Gelehrten James Robert Napier, Glasgow", anstatt „des englischen Admirals Napier."

No. 2.

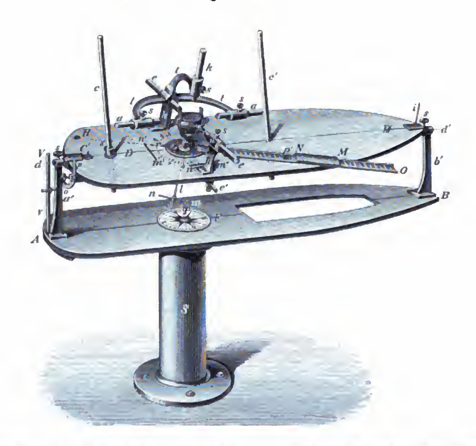
Leitfaden für den populären Unterricht in der Deviations-Lehre

mit Benutzung des Neumayer'schen Deviations-Modells.

Die Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation, die Deviations-Lehre, ist in unsern Tagen in Folge des Gebrauches von Eisen verschiedener Härte-Grade und chemischer Konstitution von einer besonderen Tragweite geworden. Die dieser Anwendung zu Grunde liegende theoretische Anschauung, wie sie Poisson u. A. entwickelt haben, ist nicht einem Jeden, dessen Beruf es mit sich bringt, dass er sich mit derselben befasse, zugänglich oder doch nicht in einem solchen Maasse zugänglich, dass die verschiedenen Erscheinungen und deren innerer Zusammenhang mit der wünschenswerthen Klarheit erkannt werden. Theils nun, um das Gewinnen dieser Klarheit zu unterstützen, theils auch, um dem Lehrer, dem die Pflicht obliegt, in der Deviations-Lehre zu unterrichten, ein Hilfsmittel der Erläuterung und für das Experiment zu schaffen, wurde das Bedürfniss empfunden, einen Apparat zu besitzen, der bei möglichster Einfachheit das Ausführen instruktiver magnetischer Experimente gestattet. Durch das Experiment, das darauf abzielt, die Fundamental-Lehren der magnetischen Induktion zu veranschaulichen und die Grundbegriffe magnetischer Ablenkung aus der Gleichgewichts-Lage zu erläutern, wird dem Verständnisse der Deviations-Lehre in wirksamer Weise nachgeholfen. Es gilt dieses nicht nur mit Bezug auf die Lernenden, vielmehr werden auch die Lehrenden erheblichen Vortheil aus dem Gebrauche eines Deviations-Apparates zu ziehen vermögen. Ein Hilfsmittel, welches Zwecken und Anforderungen der bezeichneten Art zu genügen hatte, konnte nur durch einen Apparat geschaffen werden, der es gestattete, die in der Praxis der Deviations-Lehre vorkommenden magnetischen Erscheinungen thunlichst nachzuahmen, mit einiger Schärfe zu beobachten und ihrem Wesen nach zu charakterisiren.

Aus der Lehre der Deviation ist bekannt, dass man bei den dieselbe begründenden mathematischen Erörterungen die Dimensionen der Nadel, welche der Deviation unterworfen ist, als unendlich klein in Bezug auf die Dimensionen und Entfernungen der störenden Massen von Eisen anzusehen hat. Es ist einleuchtend, dass man bei einem kleinen Apparate diese Voraussetzung, selbst annähernd, nur in ungenügender Weise zu erreichen vermag. Bei der Konstruktion eines brauchbaren Deviations-Modells, wie wir den Apparat nennen wollen, musste daher darauf Bedacht genommen werden, die Grundbedingungen möglichst zu erfüllen, und durfte daher eine allzu beträchtliche Reduktion der Maasse desselben nicht Platz greifen, während andererseits auch darauf Rücksicht zu nehmen war, dass die Grösse desselben (des Deviations-Modells) seine Verwendbarkeit in den Lehrräumen nicht beeinträchtige. Jedenfalls war an der Schiffsform festzuhalten; um den bezeichneten Anforderungen aber zu entsprechen, stellte sich im Uebrigen ein Apparat von im Nachfolgenden beschriebener Einrichtung und Grösse dar.

Der umstehende Holzschnitt zeigt das Deviations-Modell im Massstabe von 1:20 und lässt die Anordnung der einzelnen Theile erkennen. Der obere Theil ist in Form eines Schiffsdeckes so auf 2 Trägern



$a'\,b'$, die auf einem Brette $A\,B$ befestigt sind, um die Axe $D\,D'$ drehbar, dass derselbe nach beiden Seiten hin geneigt werden kann; der Grad der Neigung kann in einem jeden Falle an dem Gradbogen $o\,p$ abgelesen werden. Die Axe des unteren Tisches $A\,B$ ist parallel zur Axe $D\,D'$. Durch 2 Klemmschrauben $s\,s$ können die Zapfen $d\,d'$, um welche das Deck sich dreht, in jeder Neigung festgestellt werden, was auch noch durch die Klemmschraube am Gradbogen zur grösseren Sicherheit bewirkt werden kann. Der ganze obere Theil, das Deck, wie auch der mit demselben fest verbundene untere Tisch $A\,B$ ruht auf einer starken Säule S, die auf dem Fussboden des Lehrzimmers in irgend einer Weise befestigt sein muss. Die Säule trägt in ihrer Axe am oberen Theile einen starken Zapfen T, woselbst sich auch eine Kompassrose befindet, welche an dem Zapfen in der Weise festgeschraubt ist, dass sie an der Drehung des oberen Theiles um den Zapfen keinen Theil nehmen kann. Der ganze Apparat ist bis auf die Rose des Kompasses am Deck an und für sich vollkommen eisenfrei konstruirt und ist so aufzustellen, dass die Nadel nicht durch benachbarte Eisenmassen beeinflusst werden kann. Wird nun der Kompass am Deck so adjustirt, dass sein Steuerstrich parallel ist mit der Axe $D\,D'$, so giebt der Kompass den Kurs des Schiffes an und findet dieses auch Anwendung mit Bezug auf die Axe $A\,B$ des Tisches, da dieselbe, wie oben bemerkt, mit DD' parallel zu sein hat. Man hat nun zunächst die untere, auf dem Zapfen ruhende Rose genau auf den Kurs einzustellen, welchen der Kompass an Deck angiebt und wird man alsdann, wenn keine Deviation vorhanden ist, während das Schiff gedreht (geschwaiet) wird, in jeder Lage den magnetischen Kurs, sowohl oben am Kompasse, wie unten an der Rose ablesen können. Sobald der Kompass Deviation hat, was der Fall ist, wenn eine solche durch Magnete oder weiches Eisen hervorgerufen wird, so vermag man mittels der beschriebenen Einrichtung den Kompasskurs am Kompasse auf Deck mit dem durch die untere Rose angegebenen magnetischen Kurse zu vergleichen, d. h. man kann durch Schwaien des Schiffes die Deviation rund um den Kompass bestimmen. Betrag und Sinn (ob östlich oder westlich) der Deviation lassen sich mittels dieser einfachen Vorrichtung direkt ablesen.

Zur Hervorbringung (Nachahmung) der halbkreisartigen Deviation wird ein Stabmagnet $M\,N$ benutzt, der auf einer Schiene $O\,P$ in einer bestimmten, an der Theilung der Schiene ablesbaren Entfernung

vom Kompasse aufgelegt wird. Damit die halbkreisartige Deviation auch für verschiedene Baukurse gegeben werden könne, ist die Schiene um P drehbar und kann unter irgend einem Winkel zur Axe des Schiffes (Steuerbords-Winkel) festgestellt werden. Der Winkel selbst wird mit einem Zeiger r auf einem Gradbogen abgelesen, beziehungsweise eingestellt. Kleine Kupferplättchen, wovon das eine roth gelassen, das andere schwarz lackirt ist und die mit einer Theilung versehen sind, können zur Markirung der Lage für Schiffspole auf Deck, beziehungsweise des Nord- und des Südpoles benutzt werden. Auch für die Kompensation der halbkreisartigen Deviation sind zur Erläuterung des dabei innezuhaltenden Verfahrens Einrichtungen getroffen: Ein gerade unter dem Kompasse befindlicher, auf dem Deck senkrecht stehender Messingstab l gestattet, dass ein kleiner Kompensations-Magnet $m\,n$ in der Richtung des Steuerbord-Winkels in der gehörigen Entfernung und in entsprechendem Sinne angebracht werden kann. Will man die Kompensirung nach der Airy'schen Methode ausführen, so dienen dazu 2 kleine Stabmagnete, wofür je einer für die Komponente längsschiffs und querschiffs in Anwendung kommt. Auf unserem Holzschnitte sind die beiden Magnete mit $m'n'$ und $m''n''$ bezeichnet. Das Verfahren bei Ausführung der Kompensation mittels des Modells ist analog dem, welches am Bord in Anwendung kommt.

Zur Beleuchtung der Wirkung eiserner Steven auf den Kompass ist an der Säule a' ein Zapfen angebracht, um welchen sich eine weiche Eisenstange $v\,V$ drehen und in vertikaler, horizontaler oder irgend einer anderen Richtung feststellen lässt. Oben auf Deck ist ein System messingener Träger h angebracht, in welchen gleichfalls weiche Eisenstäbe $a\,k\,e$ befestigt werden können, je nachdem man die Wirkung weichen Eisens, welches in der Längs- oder Querrichtung oder vertikal um den Kompass angeordnet ist, befestigt werden können. Da die bezeichneten Eisenstäbe nicht durch den Kompass gehen oder ganz unter und über demselben angebracht werden können, wie dies aus der Figur zu ersehen ist, so ist unterhalb des Decks eine Einrichtung getroffen, Stäbe weichen Eisens, welche von einer Seite zur anderen ununterbrochen durchgehen, $e'e'$, oder in der Längsschiffs-Richtung sich in der ganzen Länge unter dem Kompass hinziehen, anzubringen. $c\,c'$ sind Stäbe weichen Eisens, welche Masten, vor und hinter dem Kompasse aufgestellt, und deren Wirkung auf den Kompass versinnlichen sollen. Zur Illustrirung des Krängungsfehlers, sowie zur Wirkung einseitig oder durchgehend gelagerter Eisenmassen auf den Charakter desselben können die beschriebenen weichen Eisenstäbe gleichfalls dienen. Um die Weise der Kompensirung des Krängungsfehlers mittels eines vertikalen kleinen Magnets zu demonstriren, bedient man sich eines an den Messingstab l in der entsprechenden Entfernung gehaltenen kleinen Magnets, während die Kompensirung der viertelkreisartigen Deviation mittels weichen Eisens mit den weichen Eisenstäben selbst demonstrirt werden kann. Es wäre nur noch zu erwähnen, um den ganzen Apparat in allen seinen Theilen verständlich zu machen, dass sich in i, genau in der Axe $d\,d'$ ein Stift befindet, welcher jederzeit die Einstellung, beziehungsweise Verifikation des Steuerstriches des Kompasses mit der Axe des Schiffs vorzunehmen gestattet; der Kompass selbst trägt zu diesem Behufe 2 Diopter.

Gewisse Stoffe besitzen die Eigenschaft, einen Zustand annehmen zu können, in welchem sie, wenn in getrennten Massen, einander entweder anziehen oder abstossen, von einander entweder angezogen oder abgestossen werden. Die ihnen in diesem Zustande innewohnende Kraft führt den Namen Magnetismus. Unter den in der Natur vorkommenden Eisenerzen giebt es eins, welchem diese Kraft von Natur aus vorzugsweise innewohnt. Da dasselbe im Alterthume hauptsächlich in der Nähe der kleinasiatischen Stadt Magnesia gefunden wurde, hat man seine Eigenschaft die magnetische genannt; daher der Name Magnetismus. Ausser dem Eisen besitzen die Eigenschaft magnetisch zu werden noch andere Metalle, wie Nickel und Kobalt, so wie in geringem Grade auch Chrom und Mangan. Uns interessirt nur das Eisen, weil es die in Rede stehende Eigenschaft im höchsten Grade besitzt und in der Deviations-Lehre des Kompasses allein in Betracht kommt.

Bei einem jeden magnetischen Körper zeigt sich die Erscheinung, dass die demselben innewohnende magnetische Kraft nicht gleichmässig durch die ganze Masse desselben vertheilt ist. Die magnetische Wirkung zeigt sich vielmehr am intensivsten an zwei in der Nähe der Enden (Kanten) der Eisenmasse befindlichen Punkten, welche allgemein als die Sammelpunkte der magnetischen Kraft erscheinen und speziell den Namen „magnetische Pole“ führen. Um diese Pole von einander zu unterscheiden, bezeichnet man den einen Pol durch *plus* (+), den andern durch *minus* (—), oder, wie noch gebräuchlicher, und welchem Verfahren wir uns anschliessen wollen, durch die Namen Nordpol und Südpol.

Für die oben erwähnte Eigenschaft magnetischer Körper gilt nun das allgemein gültige magnetische Gesetz „Gleichnamige magnetische Kräfte oder gleichnamige Pole stossen sich ab, ungleichnamige Pole ziehen sich an."

Erstes Experiment. Der uns bekannteste Magnet ist die Kompassnadel. Befindet sich eine Kompassnadel frei auf der Pinne aufgestellt, wie die des Modells, so dass sie einer etwaigen Anziehung oder einem Abstossen ihrer Pole durch Drehung Folge leisten kann, und wir nähern einem ihrer Pole den gleichnamigen Pol einer anderen Kompassrose (Magnetnadel), so sehen wir, wie der erstere Pol abgestossen wird, während der ungleichnamige Pol, z. B. der Südpol der in der Hand gehaltenen Rose, den Nordpol der Kompassrose des Modells anzieht.

Ausser der oben erwähnten Eigenschaft des Anziehens oder Abstossens besitzen magnetische Körper auch die Eigenschaft, in Eisen (in geringerem Grade auch in Nickel) Magnetismus zu erregen.

An und für sich üben die, die Materie des Eisens konstituirenden Moleküle auf eine Magnetnadel keinen Einfluss (Anziehen oder Ablenken) aus. Durch magnetische Erregung (Induktion) werden aber die Moleküle des Eisens in der Nähe der Wirkungssphäre eines Magnets in eine mehr oder minder ausgesprochene magnetische Lage gebracht, d. h. es erlangt das Eisen mehr oder minder magnetische Eigenschaften. Diese magnetische Erregung oder Induktion geht stets nach dem Gesetze vor sich, dass ein Pol eines Magnets in dem ihm zugewandten Ende einer Eisenmasse den entgegengesetzten Pol erregt (induzirt). Alles Eisen wirkt daher, wenn in genügende Nähe gebracht, auf beide Enden der Magnetnadel anziehend.

Zweites Experiment. Bringen wir eine der dem Modell beigegebenen weichen Eisenstangen (dieselbe ist horizontal in Ost-West-Richtung zu halten!) in genügende Nähe des Kompasses und z. B. quer ab von seinem Nordende, so wird das Nordende der Kompassnadel nach obigen Gesetzen in dem ihm zugewandten Ende der Eisenstange einen Südpol induziren und dieser Südpol das Nordende der Kompassnadel anziehen; bringt man aber dasselbe Ende der Eisenstange in die Nähe des Südpols der Kompassnadel, so wird diese darin einen Nordpol induziren, welcher das Südende der Kompassnadel anzieht. In erheblicherer Entfernung vom Kompass hört diese Erscheinung auf, sich bemerklich zu machen (mit Rücksicht auf das nachfolgende Experiment ist diese Entfernung zu konstatiren!)

Da nun unsere Erde selbst ein Magnet ist, (ob vermöge ihr eigenthümlichen Magnetismus oder durch Erregung Seitens eines anderen Himmelskörpers, bleibt sich gleich), dessen nördlicher Pol in dem nordamerikanischen Insel-Archipel und dessen südlicher Pol in den Südpolar-Ländern südlich vom australischen Festlande liegt, so muss in jeder auf der Erde befindlichen Eisenmasse fortwährend durch die Erde selbst Magnetismus erregt werden.

Drittes Experiment. Sobald man das eine Ende einer Eisenstange nach dem, dem Versuchsorte zunächst liegenden, also für uns den nördlichen magnetischen Pol der Erde richtet, so muss darin der, dem dort in der Erde befindlichen Magnetismus entgegengesetzte Pol entstehen. Bestimmen wir zunächst von dem Versuchsorte aus die Richtung nach dem nördlichen magnetischen Pole der Erde, so wissen wir, dass dieselbe etwas westlich von dem astronomischen Nord liegt, weil die Deklination, Variation des Kompasses, Abweichung in unsern Gegenden westlich ist; eine Karte der Isogonen, der Linien gleicher Abweichung, giebt uns den genauen ziffermässigen Betrag an. Man darf aber die Stange, wenn sie dem Pole zugewandt sein soll, nicht etwa horizontal halten; alsdann würde sie in ihrer Verlängerung eine Tangente zur Erdoberfläche bilden. Wäre man am Pole selbst, so würde man die Stange vertikal zu halten haben; würde man sich um 1 Grad vom Pol entfernen, so hätte man die Stange, unter der Voraussetzung, dass die Eintheilung des Systems des Magnetismus der Erde mit der geodätischen Eintheilung gleichwerthig sein würde, die Stange um 1 Grad gegen die Vertikale zu neigen.*) In unserer Gegend beträgt die Neigung, die man der Stange gegen die Vertikale zu geben hat, ungefähr 22°. Giebt man also der Stange die hieraus folgende Richtung und nähert sie dann mit ihrem unteren Ende dem Kompass, so erkennt man, dass in der gleichen Entfernung, in welcher bei dem vorigen Experimente die Magnetnadel nicht mehr angezogen wurde, das Nordende der Nadel abgestossen wird. Es muss also jetzt in dem unteren Ende der Stange ein magnetischer Nordpol induzirt sein und demgemäss muss im nördlichen Pole der Erde, zufolge der vorhergegangenen Erörterungen, Südpolarität vorhanden sein. Zu ganz dem gleichen Resultat gelangen wir, wenn wir die Stange so weit senken, dass ihr oberes Ende dem Kompasse zunächst liegt. (Man wähle zum Gelingen des Experimentes die grösste der Eisenstangen, damit man weit genug vom Kompass des Modells entfernt bleiben kann, um nicht durch das Deck desselben behindert zu werden!) Wir sehen, dass in diesem oberen Ende, welches von dem nördlichen Pole der Erde abgewendet ist, Süd-Magnetismus vorhanden ist, da das Nordende der Kompassnadel davon angezogen wird. Die entgegengesetzten Erscheinungen werden beobachtet, wenn man das Experiment in der Nähe des Südendes der Kompassnadel wiederholt. Nicht wie bei dem vorigen Experimente, wo wir es mit Magnetismus zu thun hatten, welcher von der Magnetnadel des Kompasses erregt wurde, haben wir es hier mit, von der Erde induzirtem Magnetismus zu thun. Wir erkennen auch, dass dieser, von der Erde induzirte Magnetismus aus dem Eisen wieder verschwindet, wenn man die Stange horizontal in Ost-West-Richtung hält, in welchem Falle sie der Richtung der magnetischen Kraft zu wenig Ausdehnung, ihrem Querdurchschnitte nach, darbietet.

*) Nach den Beobachtungen des Entdeckers des magnetischen Nordpols brachte in der Nähe desselben eine Veränderung des Ortes von 2 Seemeilen eine Veränderung in dem Werthe der Inklination von 1 Minute hervor.

Aus dieser Eigenschaft der Erde, Magnetismus in Eisen zu induziren, folgt eine Reihe von Erscheinungen, welche zur Erklärung des Verhaltens der Kompasse an Bord eiserner Schiffe von Wichtigkeit sind. So muss folgerichtig ein Cylinder aus Eisen, wenn er zwischen den Kompass und einen erdmagnetischen Pol gebracht wird, die Wirkung des letzteren schwächen, d. h. es wirkt der Cylinder für den Kompass als Schirm gegen den Magnetismus der Erde. Betrachten wir nun, wie sich dieses verhält. In jenem Theile des Cylinders, welcher nach Norden gekehrt ist, wird Nordmagnetismus induzirt, welcher dem Magnetismus der Erde (der ja in Wirklichkeit Südpolarität besitzt) widerstreitet, d. h. die Wirkung des magnetischen Nordpols der Erde abschwächt, und in diesem Sinne wirkt der Cylinder, da in dem Theile, der nach Süden gekehrt ist, dieselben Beziehungen herrschen, die Nadel beschirmend gegen die Einflüsse der erdmagnetischen Kraft.

Viertes Experiment. Man lege um einen an Deck montirten Kompass einen weichen Eisencylinder (wie in einem Gefechtsthurme dies der Fall ist), so verliert der Kompass seine Richtkraft, wie dies leicht durch Beobachtungen von Schwingungen der Nadel oder Ablenkungen nachzuweisen ist. Bei diesen Versuchen ist es von Wichtigkeit, darauf zu achten, dass der Eisencylinder keinen remanenten, ihm eigenthümlichen Magnetismus enthält, da sonst, wie begreiflich, die Versuche in ungünstiger Weise beeinflusst werden müssen.

Befindet sich ein Kompass über einer Scheibe weichen Eisens montirt, so ist die Wirkung der so eben beschriebenen ganz ähnlich; es wird in dem nach Norden gekehrten Theil der Scheibe weichen Eisens Nord-Magnetismus induzirt, welcher gleichfalls der Wirkung des Erdmagnetismus widerstreitet, d. h. es wird die Wirkung der erdmagnetischen Kraft abgeschwächt, es findet eine Beschirmung gegen dieselbe statt und der Kompass geht eines Theiles seiner Richtkraft verlustig.

Fünftes Experiment. Bei einem über einer Eisenplatte montirten Kompass beobachte man die Oszillations-Dauer oder die Grösse der Ablenkungen, in welchen beiden Fällen man die Abnahme der Wirkung der erdmagnetischen Kraft auf den Kompass ziffernmässig konstatiren kann.

Stellt man eine dicke Platte weichen Eisens zwischen den Kompass und die magnetische Erdkraft, so wird in dem Eisen derjenige Theil, der von der Nadel ab und dem Pole zu liegt, nordmagnetisch, wenn wir das Experiment am Nordende der Nadel machen, und der der Nadel zugewendete südmagnetisch, so dass dadurch die auf den Kompass richtend wirkende Kraft der Erde verstärkt wird; es findet keine Abschwächung, keine Beschirmung in diesem Falle statt, sondern eine verstärkte Wirkung.

Sechstes Experiment. Man bringe eine mässig dicke Scheibe weichen Eisens einmal zwischen den Nordpunkt der Nadel und den erdmagnetischen Nordpol, sodann mache man das gleiche Experiment mit Beziehung auf den Südpol der Nadel und den erdmagnetischen Südpol, so wird man in jedem einzelnen Falle durch Schwingungs- oder Ablenkungs-Beobachtungen die erhöhte Richtkraft des Kompasses zu konstatiren vermögen. Es versteht sich von selbst, dass man bei allen diesen Versuchen die grösste Sorgfalt darauf zu verwenden hat, dass dem dabei in Verwendung kommenden Eisen kein eigner Magnetismus innewohnt und dasselbe rasch und möglichst vollständig den induzirenden Einflüssen der erdmagnetischen Kraft folgt.

Die im Vorstehenden gegebenen und ganz allgemein gehaltenen Regeln für die Wirkung von Eisenmassen auf einen Kompass finden ihre vorzüglichste Anwendung in der Lehre von den Deviationen, welchen Kompasse an Bord eiserner Schiffe unterworfen sind. Die Grundbedingung für ein regelmässiges und gesetzmässiges Verhalten der Deviation eines Kompasses ist die, dass alle Eisenmassen von demselben so entfernt gehalten werden, dass man die im ersten Experimente beobachteten Erscheinungen, d. h. den durch die Magnetnadel des Kompasses selbst in Eisen induzirten Magnetismus ausser Acht lassen kann: Es ist die Nadel in Beziehung auf die Eisenmassen und deren Entfernung von ihr als unendlich klein anzusehen. Eine richtige, hierauf Rücksicht nehmende Aufstellung des Kompasses ist also die vorzüglichste Bedingung; ist diese nicht erfüllt, so kann von einer korrekten Navigirung des Schiffes nur schwerlich die Rede sein.*)

Die Erde ist, wie wir gesehen haben, ein grosser Magnet und zeigt ihr nördlicher Pol südliche und ihr südlicher Pol nördliche Polarität. Wie bei jedem Magnet zeigt sich auch bei der Erde die magnetische Eigenschaft derselben in der Nähe der Pole am stärksten, mitten zwischen beiden Polen, am magnetischen Aequator, am schwächsten. Der Magnetismus ist aber nicht gleichmässig über den ganzen Erdkörper vertheilt in der Weise etwa, dass die Intensität desselben von den Polen nach dem Aequator gleichmässig abnehme; die Beobachtungen zeigen vielmehr eine erhebliche Abweichung von der gleichmässigen Abnahme der Intensität nach dem Aequator zu. Im Allgemeinen wird uns diese Vertheilung durch eine Karte veranschaulicht, auf welcher diejenigen Orte, an welchen der Erdmagnetismus dieselbe Intensität zeigt, durch Linien (Isodynamen) verbunden sind. Es ordnen sich diese Linien um Zentren der magnetischen Thätigkeit auf der

*) Vergl. Instruktion der Seewarte über die Behandlung der Deviation der Kompasse an Bord eiserner Schiffe, Seite 2.

Erdoberfläche, die wir **Sammelpunkte** nennen wollen; ein Blick auf eine Karte der magnetischen Erdkraft macht dieses Verhältniss am anschaulichsten.

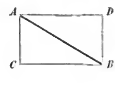
Eine andere Folge der ungleichmässigen Vertheilung des Magnetismus im Erdkörper ist, dass auch die Richtung der erdmagnetischen Kraft nicht an allen Orten genau nach dem Pole zu zeigt. Diese Richtung der magnetischen Kraft wird durch eine im Raume frei schwebende Nadel bestimmt und hat man dieselbe für sehr viele Orte der Erdoberfläche festgestellt. Der Winkel, welchen dieselbe an einem Orte mit der Horizontal-Ebene macht, führt den Namen „Neigung der Nadel" oder „magnetische Inklination". Nach den darüber angestellten Beobachtungen ist die Karte der magnetischen Inklination angefertigt, auf welcher alle diejenigen Orte, an welchen die Richtung der magnetischen Kraft denselben Winkel mit der Horizontal-Ebene bildet, durch Linien (**Isoklinen**) mit einander verbunden sind. Die Neigung der Nadel nimmt nach den Polen hin zu, nach den Aequatorial-Gegenden ab; die Linie ohne magnetische Neigung heisst der **magnetische Aequator**.

Den Winkel, welchen die durch die Richtung der magnetischen Kraft gelegte Vertikal-Ebene mit der astronomischen Nord- und Südrichtung bildet, nennt man die „**magnetische Deklination**" (Misweisung, auch Variation). Die Vertikal-Ebene selbst nennt man den magnetischen Meridian. Die magnetische Deklination ist daher der Winkel zwischen dem astronomischen und magnetischen Meridian an einem Orte. Auch diese, die magnetische Deklination, ist auf der Erdoberfläche sehr verschieden und wurde durch zahlreiche Beobachtungen für viele Orte festgestellt. Auf der Deklinations-Karte hat man diejenigen Orte, an welchen die frei schwebende Magnetnadel (die vertikale Ebene durch dieselbe) denselben Winkel mit der Nord-Süd-Richtung bildet, durch Linien (**Isogonen**) verbunden.*)

Die Kraft des Erdmagnetismus, deren Vertheilung über die Erdoberfläche wir auf der Karte der Gesammt- oder Total-Intensität dargestellt sehen, pflegt man gewöhnlich in zwei Komponenten zu zerlegen, eine horizontale und eine vertikale. (Man erläutere die Zerlegung einer Kraft in ihre Komponenten durch ein Beispiel aus der Stromschifffahrt!)

Aus der Total-Intensität T und der magnetischen Inklination J findet man die Horizontal-Komponente H nach der Formel: $H = T \cos J$ und die Vertikal-Komponente Z nach der Formel: $Z = T \sin J$. (Beispiel aus der Schifffahrt: Distanz mal Cosinus des Kurses giebt Breiten-Unterschied, Distanz mal Sinus des Kurses giebt Abweichung.)

Die Horizontal-Komponente (H) hat in der Lehre von der Anwendung des Magnetismus in der Navigation eine besondere Bedeutung, weil sie es ist, die eine, eine horizontale Lage einnehmende Kompassnadel richtet. Die Vertikal-Komponente Z wird durch passende Lage des Aufhängungspunktes der Nadel (der Rose) über dem Schwerpunkte derselben oder durch Gegengewichte unwirksam gemacht.



Eine weitere Betrachtung des nebenstehenden Parallelogrammes, in welchem AB die Total-Intensität, $\angle DAB$ die magnetische Inklination, AD die Horizontal-Komponente und $DB = AC$ die Vertikal-Komponente der magnetischen Erdkraft bedeuten, lehrt, dass:

$$\frac{DB}{AD} = \frac{Z}{H} = \operatorname{tang} J;$$

$$\frac{AB}{AD} = \frac{T}{H} = \sec J \text{ ist.}$$

Diejenigen Orte der Erde, an welchen dieselbe Horizontal-Intensität des Erdmagnetismus herrscht, werden auf Karten ebenfalls durch Linien verbunden, welche den Namen Horizontal-Isodynamen führen. Es ist einleuchtend, dass die Werthe der Horizontal-Komponenten nach den Polen im Allgemeinen ab-, nach dem Aequator hin aber zunehmen, d. h. die den Kompass richtende Kraft ist nach den Polen zu schwächer als in der Gegend des Aequators. (Es sind diese Verhältnisse an einer Karte zu erläutern!)

Das Wesen des Magnetismus ist uns wie das aller Naturkräfte unbekannt. Zur Erklärung der durch Beobachtung wahrzunehmenden magnetischen Erscheinungen giebt es verschiedene **Hypothesen**. Wir wählen die folgende:

---

*) Siehe Karten der erdmagnetischen Elemente für 1880,0, herausgegeben von der Deutschen Seewarte, Abtheilung II. Hamburg, bei L. Friederichsen & Co. Darauf sind die Linien **ohne** Abweichung (Agonische Linien) von besonderem Interesse.

Eine Hypothese muss die Eigenschaft haben, dass man mittels derselben die beobachteten Erscheinungen durch Rechnung darstellen kann. Sehen wir, wie sich unsere Hypothese dazu verhält.

Jeder Körper besteht aus einer unendlich grosssen Anzahl kleiner Theilchen, welche ihrerseits durch mechanische Mittel nicht weiter zerlegbar sind und **Moleküle** heissen. Dieselben werden durch eine Naturkraft, welche den Namen **Kohäsion** führt, zusammengehalten. Die Moleküle gewisser Körper, d. h. derjenigen, welche magnetische Erscheinungen zeigen können, haben nun das Bestreben, unter dem Einflusse einer erregenden (induzirenden) Kraft sich in eine bestimmte Lage einzustellen. Befinden sie sich in dieser Lage, so äussert der Körper magnetische Erscheinungen. Je nach dem Grade der **Härte** der Masse (Eisenmasse) sind die Moleküle leicht oder schwer beweglich, d. h. sie besitzen das Vermögen, sich leicht oder schwer in die erforderliche Lage, in welcher sie magnetische Erscheinungen bewirken, einzustellen. Wir nennen diese Lage schlechthin die magnetische Lage. Je härter das Eisen, desto grösser ist die Kraft, welche der Bewegung der Moleküle Widerstand leistet (Magnetische **Koerzitifkraft**), je weicher das Eisen, desto geringer ist diese Kraft. Den Molekülen wohnt jedoch auch eine gewisse Trägheitskraft inne, d. h. sie haben das Bestreben, in diejenige Lage zurückzukehren, aus welcher sie durch eine erregende, induzirende Kraft gebracht wurden, wenn diese aufhört auf sie einzuwirken. — Durch die Erschütterung des Eisens wird die Koerzitifkraft verringert. Wird daher Eisen erschüttert, so vermögen mehr Moleküle der induzirenden Kraft Folge zu leisten und die magnetische Lage anzunehmen, dasselbe Quantum Eisen nimmt dann mehr Magnetismus auf.

Hauptgrundsatz: Dieselbe Kraft, welche erforderlich ist, die Moleküle in diejenige Richtung zu bringen, in welcher sie magnetische Eigenschaften äussern, ist auch erforderlich, sie wieder in eine indifferente, oder die durch eine neue Quelle der Induktion bedingte Lage zu bringen.

Starke Erschütterungen bannen eine Anzahl von Molekülen in der Lage, in welcher sie sich gerade befinden, fest; daher werden diejenigen Moleküle, welche sich während solcher Erschütterungen in der magnetischen Lage befanden, theilweise in derselben verharren und anhaltend magnetische Eigenschaften äussern. Hartes Eisen, Stahl. —

Wir gliedern die unendliche Anzahl von Molekülen mit verschiedener Bewegungsfähigkeit gegenüber der Magnetismus erregenden Kraft in 3 Gruppen: 1) festgebannte und daher unter gewöhnlichen Umständen gar nicht aus der magnetischen Lage zu bringende Moleküle; 2) schwer bewegliche Moleküle; 3) leicht bewegliche Moleküle. — Dass der Uebergang von der einen zur anderen Gruppe allmählich stattfindet, ist selbstverständlich. Demgemäss unterscheiden wir auch 3 Gruppen (Arten) von Magnetismus im Eisen:

1) Fester (permanenter),
2) Halbfester (remanenter),
3) Flüchtiger (transienter) Magnetismus.

Die Induktion des flüchtigen Magnetismus ist bereits im dritten Experiment gezeigt worden.

Siebentes Experiment. **Nachwirkung.** Man bringe eine Eisenstange (hierzu wählt man stets dieselbe, um den Grad der Weichheit der andern nicht zu vermindern, und hat sich diese ein für allemal mit einem Schnitt bezeichnet) in die Richtung der magnetischen Erdkraft, unterstütze sie und schlage sie dann einige Male leicht mit einem Hammer und zeige, dass nun der Magnetismus nicht sofort wieder aus derselben entweicht, indem die Stange horizontal O—W gehalten, andauernd den Kompass ablenkt. Ein ebenso starkes Hämmern in entgegengesetzter Richtung der Stange bringt den Magnetismus wieder zum Verschwinden. (Es ist klar, dass man zum exakten Gelingen des Experiments das letzte Hämmern etwas weniger stark ausführen muss, als das erste Mal). Dasselbe, was man durch Hämmern in entgegengesetzter Richtung erzielt, kann man auch dadurch erreichen, dass man statt der während des ersten Hämmerns wirkenden induzirenden Kraft der Erde eine erheblich stärkere Kraft — welche nun nicht durch Hämmern unterstützt wird — im entgegengesetzten Sinne induzirend wirken lässt. Man hämmere zu dem Zwecke die völlig entmagnetisirte Stange in der Richtung der magnetischen Erdkraft abermals, zeige dass wiederum in dem unteren Ende ein Nordpol zurückgeblieben ist und nähere dann dieses Ende dem Nordpol eines künstlichen Magnets und zeige, wie nun der Pol wiederum verschwunden ist. (Zum Gelingen des Experiments hat man sich vorher die Entfernung experimentell festzustellen und zu markiren, in welcher man bei der innezuhaltenden Anzahl von Hammerschlägen die Eisenstange vom Magnet etwa 2 Sekunden lang zu halten hat, was bei einiger Uebung leicht gelingt). Halt man nun abermals in derselben Lage die Stange an den Magnet und zwar etwa wieder 2 Sek., so kann man zeigen, wie dann schon ein Südpol entstanden ist, wo früher ein Nordpol war.

Was also einer induzirenden magnetischen Kraft an Stärke abgeht, kann man durch Länge der Zeit ersetzen. Hier kann man, wenn genügende Zeit zur Verfügung steht, auch das Experiment wiederholen und zeigen, wie man in etwas grösserer Entfernung vom Magnet die Eisenmasse nur umsolänger der

Wirkung desselben auszusetzen hat, um dieselbe Wirkung zu erzielen. (Natürlich darf man sich dabei nicht zu weit vom Magnet entfernen.)

Auch die Erdkraft, hinreichend lange wirkend, wird daher den durch Erschütterung des Eisens zurückgebliebenen Magnetismus wieder zum Verschwinden bringen können.

War die Erschütterung des Eisens eine sehr starke, wie beim Bau des Schiffes in vielen Eisentheilen, so wird auch eine sehr lange, unter Umständen fast unendlich lange Zeit dazu erforderlich sein, den nachgebliebenen Magnetismus zum Verschwinden zu bringen.

Fester Magnetismus. Dem Gesagten zufolge wird während des Baues ein Theil des im Eisen induzirten Magnetismus fest darin zurückbleiben, also ein fester Pol im Schiffe bleiben, dessen Lage sich durch die Richtung der magnetischen Erdkraft zum Schiffe (Bauort und Baukurs) bestimmen lässt.

Achtes Experiment. Man deute die Lage der beiden Pole durch die dem Modell beigegebenen Platten (P', R), deren eine roth, die andere schwarz ist, an. — Hier zeige man, dass bei Betrachtung einer magnetischen Erscheinung man stets nur den einen Pol in Rechnung zu nehmen hat (mit doppelter Stärke), wenn die Dimensionen der Kompassnadel gegenüber der Entfernung der Pole verschwindet. An dieser Stelle kann daher füglich Einiges über Konstruktion von Kompassrosen eingefügt werden. —

So lange das Schiff auf ebenem Kiele bleibt, wird nur diejenige Komponente des zu betrachtenden Pols Deviation hervorrufen können, welche in der Horizontalebene liegt, die durch die Kompassrose geht.

Bringen wir den entsprechenden Pol eines künstlichen Magnets in diese Lage, so wird die darzustellende Erscheinung der Wirkung jenes Pols völlig nachgeahmt sein. Wir können aber auch, unbeschadet der Deutlichkeit der Darstellung, den Pol jenes künstlichen Magnets tiefer legen, wie hier am Modell geschieht, indem man einen Magnet NM auf die nach demjenigen Punkte vom Kompass aus gerichtete Holzschiene $P'O$ legt, wohin beim Bau magnetisch Nord lag, alsdann wird auch nur von diesem Magnet diejenige Komponente seiner Kraft eine ablenkende Wirkung auf den Kompass ausüben, welche mit der Kompassrose in einer Horizontalebene liegt.

Neuntes Experiment. Man zeige wie auf dem Baukurse, und dem diesen entgegengesetzten Kurse keine Deviation, wie aber auf den beiden Kompasskursen, welche 8 Strich vom Baukurse entfernt liegen, das Maximum der Deviation eintritt, da alsdann die ablenkende Kraft senkrecht zur abgelenkten Nadel liegt. — Hier muss auf den Unterschied zwischen Kompasskurs und magnetischem Kurs besonders hingewiesen werden. Namentlich ist auch, um die Aufmerksamkeit der Zuhörer auf einen der wichtigsten Punkte der Deviationslehre besonders hinzulenken, während der Drehung des Modells beim Baukurse und dem diesen entgegengesetzten Kurse gleich anzudeuten, dass noch zu untersuchen bleibt, ob es denn auch wirklich ein Vortheil sei, dass der Kompass hier keine Deviation hat.

Nachdem nochmals eine völlige Rundschwaiung des Modells vorgenommen ist, gehe man daran, die während derselben am Modell gezeigten Deviationen graphisch darzustellen.

Man sage etwa: Denken wir uns auf einer Kompassrose die Theilung auf einem Gummibande rund um den Kompass angebracht und denken uns ferner, man schneide dieses Gummiband im Nordpunkte (Nullpunkte) der Theilung durch, dann wird dasselbe zu einer geraden Linie. — Eine solche ist an die Tafel zu zeichnen! — Eintheilung derselben nach Strichen und Graden. —

Die Grösse der auf den einzelnen Strichen beobachteten Deviation möge durch eine seitliche Abweichung von dieser Linie, welche die Kompasskurse enthält, dargestellt werden — Ost-Deviation nach rechts, West-Deviation nach links — und zwar wähle man, da die meisten Seeleute an Diagramme nicht gewöhnt sind, vorläufig rechtwinklige Abstände und zeichne danach die Kurve ein, wie sie das Modell etwa von 4 zu 4 Strich ergiebt. Nun zeige man, wie man hiernach die Deviation (δ) unter der später zu modifizirenden Voraussetzung, dass sie allein vom festen Magnetismus herrühre, für jeden Kompasskurs ζ' aus ihrem Maximum M und dem Baukurse ζ° berechnen kann nach der Formel:

$$\delta = M \sin (\zeta^{\circ} - \zeta')$$

d. h. indem man mit dem Maximum der Deviation als Distanz und dem Unterschiede zwischen dem Baukurse und demjenigen Kurse, für welchen man die Deviation wünscht, in die Strichtafel (Koppeltafel) eingeht und aus derselben die Abweichung entnimmt. — Alle Kurse werden in der Deviationslehre von N durch O rund um den Kompass gezählt bis 32 Strich. — Es ist bei der eben erläuterten Berechnung lästig, stets mit $\zeta^{\circ} - \zeta'$ statt mit ζ' allein rechnen zu müssen, d. h. die Kurse stets vom Baukurse an und nicht wie sonst üblich von N an zu zählen. Schon aus dem Grunde sollte man sich nach einer andern Formel umsehen, was auch, wie wir sehen werden, aus diesem und anderen Gründen geschieht.

Wir haben vorhin schon angedeutet, dass noch zu untersuchen bleibt, ob es denn auch ein Vortheil für den Kompass ist, wenn er auf gewissen Kursen keine Deviation hat, d. h. ob derselbe auch umsobesser funktionirt, wenn das Schiff auf dem Baukurse und dem diesen entgegengesetzten Kurse anliegt. Wie wir sehen werden, ist das keineswegs der Fall.

Zehntes Experiment. Man lege das Modell auf den früher angenommenen Baukurs an und bringe den Magnet auf der Holzschiene nahe an den Kompass. Wir sehen, eine Deviation ist — trotzdem die störende Kraft des Magnets nun wegen seiner Nähe eine sehr starke ist — immer noch nicht da. Aber das Nordende der Kompassnadel wird durch den nördlichen magnetischen Pol der Erde nach Nord gezogen, d. h. nach einer Richtung, in welcher genau sich auch der Pol des festen Magnetismus im Schiffe befindet. Dieser Pol ist aber ein Nordpol, und stösst daher den Nordpol der Kompassnadel von sich ab; oder mit anderen Worten ein Theil derjenigen Kraft der Erde, welche den Kompass nach N richtet, wird auf diesem Kurse durch die Wirkung des Pols im Schiffe aufgehoben. — Der Kompass hat wenig, oder unter Umständen gar keine Richtkraft. Was die Folge davon ist, sehen wir, wenn wir das Schiff nur um einen sehr geringen Betrag vom Baukurse abweichen lassen. (Auszuführen!) Wie wir sehen, beginnt der Kompass zu laufen und es dauert ungemein lange, ehe er auf einem bestimmten Kurse liegen bleibt. Merken wir uns diesen Kurs und wiederholen unser Experiment, so werden wir finden, dass jetzt der Kompass 1 oder 2 Striche, ja häufig noch mehr sich schliesslich anders anlegt. Es ist das ganz natürlich unter Berücksichtigung des Umstandes, dass dem Kompass die ihn richtende Kraft fehlt, oder ihm nur in unzureichendem Maasse zu Gebote steht, so dass geringe Reibungswiderstände nicht mehr überwunden werden können.

Wie steht es nun auf dem, dem Baukurse entgegengesetzten Kurse? Hier ist es der südliche Pol der Erde, welcher das Südende der Kompassnadel anzieht und zwar genau nach derselben Richtung, nach welcher in demselben Sinne auch der Südpol des Schiffes wirkt. Beide Kräfte verstärken sich, und dem Kompass steht demnach eine erheblich erhöhete Richtkraft zu Gebote. Ist denn das nun aber nicht ein Vortheil? Nein! denn jetzt kann unter Umständen die magnetische Kraft im Schiffe gegenüber der Erdkraft so gross werden, dass letztere mehr oder minder verschwindet; alsdann aber zeigt der Südpol der Kompassrose stets nach einem bestimmten Punkte im Schiffe nach dem Nordpol des Schiffes hin. Lassen wir das Schiff 1, 2 oder mehrere Striche von seinem Kurse (dem Baukurse entgegengesetzt) sich entfernen, so wird der Kompass noch sehr nahe denselben Kurs anliegen. (Auszuführen!) Es ist also nicht mehr genau nach ihm zu steuern, das Schiff kann stark gieren, die Leute am Ruder aber können es am Kompass nicht merken, während das Entgegengesetzte der Fall ist auf dem Baukurse, wo der Kompass, wie wir gesehen haben, bei einem geringen, nicht zu vermeidenden Gieren des Schiffes schon anfängt hin und her zu laufen, so dass die Leute am Ruder in solchen Fällen in Folge dieses Umstandes fortwährend mit dem Ruder drehen und die Fahrt des Schiffes hemmen würden. — Namentlich diese Uebelstände, und nicht etwa die Grösse der Deviation, welche ja ebensogut in Rechnung zu nehmen wäre, wie eine kleine Deviation, lassen es wünschenswerth erscheinen, die störende Wirkung der Pole des festen Magnetismus im Schiffe aufzuheben.

Kompensation. Die bislang betrachtete Deviation rührt von einem festen Magnetismus her, der im Schiffe liegt und seine Intensität, abgesehen von einer Abnahme, die nur in der ersten Zeit nach dem Neubau beträchtlich ist und später für die Praxis ganz unmerklich wird, fortwährend beibehält. Dieser festen, im Schiffe liegenden, den Kompass ablenkenden Kraft, muss man eine andere, ebenso beständige, feste Kraft entgegensetzen können, welche den Kompass in demselben Maasse, d. h. um denselben Betrag, aber im entgegengesetzten Sinne ablenkt. Es geschieht das am einfachsten durch einen künstlichen Magnet, da sich Zuggewichte, welche den Kompass mit derselben Stärke nach einem 180° in Richtung verschieden von demjenigen Punkte liegenden Punkte hinziehen, nach welchem er durch den Pol im Schiffe angezogen wird, nicht wohl anbringen lassen. — Hier sind wieder die rothe und schwarze Platte zu benutzen, um die Lage des Pols und die Richtung des Orts eines etwaigen derartigen Zuggewichts anzudeuten. Es ist praktisch, von einem solchen Zuggewicht zu sprechen, um klarzustellen, dass man es hier mit einer festen Naturkraft zu thun hat, die ebensowohl durch die Schwerkraft, wie durch Magnetismus aufzuheben ist. Es dient das dazu, manchen vielverbreiteten, falschen Vorstellungen von einem geheimnissvollen Wesen des Magnetismus entgegen zu wirken und widersinnigen Experimenten, wie Aufhebung der Wirkung des Magnetismus auf den Kompass durch einen Topf mit Erde, durch Schieferplatten mit Asphalt u. s. w. vorzubeugen.

Elftes Experiment. Man bringe den kleinen durchbohrten Magnet $n\,m$ an der dazu dienenden Stange l unter der Mitte des Kompasses an, gebe ihm die entgegengesetzte Lage zur Lage der Pole im Schiffe und nähere ihn so lange dem Kompass bis die Deviation auf einem nahe 8 Strich vom Baukurse verschiedenen Kurse aufgehoben ist und zeige nun, dass hierdurch die Deviation auf allen Kursen rund um den Kompass verschwunden ist.

Zugleich mit der Deviation bringt man aber auch die schon vorhin erläuterte schädliche Schwächung oder Verstärkung der Richtkraft des Kompasses zum Verschwinden, wie leicht einzusehen und durch Experiment darzuthun ist. Hierzu hat man das Modell auf die bezüglichen Kurse anzulegen, den Magnet auf der Holzschiene, aber auch den Kompensationsmagnet auf der Stange zu nähern und zu zeigen, dass nun der Kompass noch vollkommen gut funktionirt.

Die Lage des Kompensations-Magnets, d. h. seine Lage gegen die Längsschiffs-Richtung ist offenbar durch den Baukurs des Schiffes bedingt. Vorhin haben wir schon gesehen, dass die Inrechnungnahme des Baukurses eine Unbequemlich-

keit in der Deviationsformel bedingt. Hier sehen wir ein, dass es unter Umständen nicht wohl möglich sein wird, einen Magnet in der erforderlichen Lage zu befestigen, man müsste dann schon überall die Nachthäuser von vorneherein danach einrichten. Wir wollen nun versuchen, ob wir uns nicht vom Baukurse ganz unabhängig machen können. Dazu dient die Zerlegung einer Kraft in ihre Komponenten. (Die Zerlegung ist hier wieder am besten an einem Beispiel aus der Stromschiffahrt recht klar zu erörtern). Wir zerlegen die Kraft des einen zu betrachtenden festen Pols im Schiffe in zwei Komponenten, deren eine längsschiffs, die andere dwarsschiffs gerichtet ist. Wir haben dann statt der einen, im Schiffe wirklich vorhandenen Kraft, zwei Kräfte zu betrachten, welche zusammen dieselbe Wirkung ausüben müssen wie die eine. (Man deute die Lage dieser zwei Pole an, indem man wieder die beiden Platten, eine längsschiffs da, wohin der Nordpol der Komponente liegt, und eine dwarsschiffs da, wohin der Südpol liegt, anbeftet.)

Hieraus ist sofort klar, dass alsdann auch die eine im Schiffe vorhandene Kraft durch 2 Kräfte, eine längsschiffs und eine dwarsschiffs gerichtet, wenn sie im entgegengesetzten Sinne mit ihren Polen wirken, aufgehoben werden muss. Wir müssen also hier am Modell die Wirkung des auf der Schiene liegenden einen Magnets durch 2 Magnete, der eine längsschiffs, dwars ab vom Kompass, der andere dwarsschiffs vor oder achter dem Kompass, aufheben können. Versuchen wir dies experimentell.

Zwölftes Experiment. Man lege vorläufig gewissermaassen absichtslos das Schiff auf O- oder W-, resp. auf N- oder S-Kurs an und suche sich die Orte der zu legenden beiden kleinen Magnete, welche dem Modell beigegeben sind. Besser noch: man hat sich diese Orte vorher bestimmt und bezeichnet, und legt dann die Magnete scheinbar zufällig dorthin. Nur auf die Lage der Pole, N an Steuerbord oder an Backbord; N vor oder achter dem Kompass macht man aufmerksam. — Wir sehen nun, dass in der That die Deviation auch durch diese beiden Magnete völlig zum Verschwinden gebracht ist. Es konnte offenbar nur darauf ankommen die richtige Entfernung für jene beiden Magnete zu finden. Wie man diese findet lehrt folgende kleine Betrachtung.

Eine längsschiff gerichtete Kraft (man entferne den grossen Magnet von der Holzschiene und den dwarsschiffs gelegten Kompensations-Magnet) kann offenbar, wie am Modell sofort ersichtlich, auf N-Kurs keine Deviation hervorrufen, ebenso auf S-Kurs.

Das Maximum dieser Deviation muss auf Ost- und West-Kurs stattfinden. Diesem Maximum der Deviation, welches durch die Längsschiffs-Komponente des festen Magnetismus hervorgerufen wird, legen wir den Namen b' bei. Die dadurch auf irgend einem anderen Kompasskurse ζ' hervorgerufene Deviation wird offenbar $= b' \sin \zeta'$ sein müssen, da diese Deviation für jeden Kurs rund um den Kompass ihrem Maximum gegenüber gerade so verläuft, wie die Abweichung mit dem Kurse gegenüber der Distanz: Auf N-Kurs keine Abweichung, auf nordöstlichen Kursen Ost-Abweichung u. s. w. bis auf S-Kurs keine Abweichung da ist, alsdann aber solche, jedoch im entgegengesetzten Sinne zur anfänglichen (West) wieder auftritt. Bezeichnen wir also das Maximum der in Rede stehenden Deviation auf Ost-Kurs mit dem Namen $+b'$, so ist leicht einzusehen, dass das Maximum derselben Deviation, welches auf West-Kurs auftritt $= -b'$ ist. (Hier ist des Weiteren Einiges zur Erläuterung der Vorzeichen auszuführen Praktisch ist es, weniger von den Vorzeichen des *sin* in den 4 Quadranten zu sprechen, als davon, dass die Abweichung, wenn der Kurs Ost sein soll [Ost positiv] *) negativ wird, wenn der Kurs westlich ist. Es ist hier der Fall ganz analog dem der Abweichung für den **angestrebten** Kurs Ost, denn die auf Ost-Kurs gefundene Deviation soll $+b'$ sein.) Nach dieser Betrachtung ist es leicht einzusehen, wie die Lage für den Längsschiffs-Magnet gefunden wird. Man lege das Schiff magnetisch Ost oder West an und nähere einen längsschiff gerichteten mit der Mitte dwars ab vom Kompass befindlichen Magnet so lange dem Kompass, bis dieser ebenfalls Ost oder West zeigt. — Ebenso ist es mit der Dwarsschiffs-Komponente. (Zu zeigen am Modell!) Das Maximum der durch sie bewirkten Deviation tritt auf Nord- und Süd-Kurs ein, und führt dasjenige, welches auf N-Kurs eintritt, den Namen $+c'$. Die Deviation für jeden beliebigen Kurs ζ' verläuft rund um den Kompass offenbar wie der Breitenunterschied gegenüber der Distanz und dem Kurse und wird sein $= c' \cos \zeta'$, so dass die gesammte Deviation, welche durch den festen Magnetismus hervorgerufen wird, sich darstellt durch die Formel: $\delta = b' \sin \zeta' + c' \cos \zeta'$. Damit ist der Baukurs ζ^0 ganz eliminirt.

Wäre die Deviation, welche der feste Magnetismus hervorruft, die einzige im Schiffe vorhandene, so würde man dieselbe durch Kompensation ganz fortschaffen. Da dem aber nicht so ist, so ist es, wie wir später sehen werden, häufig zweckmässig, dieselbe vollständig oder theilweise zu belassen und unter gewissen Umständen den festen Magnetismus des Schiffes selbst zur Kompensation eines der übrigen Theile der Deviation zu verwenden. Wir werden uns also auch damit beschäftigen müssen, zu bestimmen, wie wir den übriggebliebenen Theil der Deviation, welche durch den festen Magnetismus hervorgerufen wird, in

*) Der Kurs Ost wird angestrebt, man will gewissermaassen denselben steuern, wenn er als positiv bezeichnet wird.

Rechnung zu ziehen haben. — Offenbar wird die Stärke des im Schiffe vorhandenen Pols bei jedem Schiffe verschieden sein; auch bei einem jeden Kompassorte ist seine Wirkung auf denselben, je nach der Nähe der Eisenmassen, in welchen er enthalten ist, eine verschiedene. — Nennen wir die gesammte, für jedes Schiff und jeden Kompassort zu ermittelnde Stärke des in Betracht zu ziehenden Pols N, oder besser, benennen wir gleich die beiden Komponenten dieser Kraft, mit welchen wir ja doch nur rechnen, und zwar nennen wir die Längsschiffs-Komponente P und die Dwarsschiffs-Komponente Q, so werden diese Grössen P und Q für das betreffende Schiff und den betreffenden Kompassort unveränderlich sein. Anders aber ihre ablenkende Wirkung auf den Kompass, oder die durch sie bewirkte Maximal-Deviationen b und c. — Nach dem vorhin über den Erdmagnetismus Gesagten ist die den Kompass nach N richtende Kraft (die Horizontalkomponente des Erdmagnetismus H) an den verschiedenen Punkten der Erdoberfläche verschieden. Ist nun dieselbe an einem Schiffsorte gross, so wird der Kompass der ihn ablenkenden Kraft des Pols im Schiffe einen grossen Widerstand entgegensetzen und sich wenig ablenken lassen. Im entgegengesetzten Falle, wenn an einem andern Schiffsorte die Richtkraft klein ist, wird er sich um so bedeutender von der sich stets gleich bleibenden Kraft des Pols im Schiffe ablenken lassen. Die Ablenkung, welche der Kompass erleidet, wird demnach umgekehrt proportional sein der Richtkraft desselben. Diese ist nun aber für einen Kompass, welcher in der Nähe von Eisenmassen aufgestellt ist, nicht gleich der Horizontal-Komponente des Erdmagnetismus. Ausser durch diese Kraft, wird derselbe noch durch die sämmtlichen in seiner Nähe befindlichen Pole der Eisenmassen gerichtet, und seine Richtkraft ist schliesslich gleich der Resultirenden aus allen diesen Kräften und der Erdkraft. In fast allen Fällen wird durch die Eisenmassen der Kompass in Folge seiner Aufstellung an Bord in der Richtkraft geschwächt, so dass auf ihn nur ein Bruchtheil der Horizontal-Komponente des Erdmagnetismus als richtende Kraft einwirkt, gewöhnlich etwa 0.7 bis 0.9 H. Nennen wir diesen bei jedem Schiff und jeder Kompass-Aufstellung natürlich wieder verschiedenen Bruch λ, so wird die Richtkraft des Kompasses an Bord eines eisernen Schiffes ausgedrückt durch λH. (Dass λH die mittlere Richtkraft, nicht die für jeden einzelnen Kurs ist, wird in Vorträgen wie die vorliegenden am besten übergangen, da es doch nicht gelingen dürfte, ohne mathematische Erörterungen zu erläutern, dass mit dieser zu rechnen ist). Da nun die Ablenkung, welche der Kompass durch die Kräfte P und Q erleidet, umgekehrt proportional der Richtkraft des Kompasses ist, so wird sein:

$$b' = \frac{P}{\lambda H} = \frac{P}{\lambda} \cdot \frac{1}{H}$$

$$c' = \frac{Q}{\lambda H} = \frac{Q}{\lambda} \cdot \frac{1}{H}$$

Die durch den festen Magnetismus bewirkte Deviation ändert sich also mit der Ortsveränderung des Schiffes umgekehrt proportional der Aenderung der Richtkraft des Kompasses, daher auch umgekehrt proportional der Horizontal-Komponente des Erdmagnetismus, da λ nur eine bestimmte Zahl (Bruch) bedeutet, welche sich bei demselben Schiff an demselben Aufstellungsorte nicht ändert; oder mit anderen Worten: Die in Rede stehende Deviation wird dort am grössten sein, wo H am kleinsten ist, also an den magnetischen Polen der Erde, und dort am kleinsten, wo H am grössten ist, d. h. in der Nähe des magnetischen Aequators. (Siehe die Karten der erdmagnetischen Elemente).

Die Grössen P und Q oder besser gleich P/λ und Q/λ sind daher für jedes Schiff und dem betreffenden Kompassort zu ermitteln, alsdann kann man die durch sie an verschiedenen Orten der Erde bewirkte Deviation leicht berechnen nach den Formeln:

(1) .... $b' = \frac{P}{\lambda} \cdot \frac{1}{H}$

(2) .... $c' = \frac{Q}{\lambda} \cdot \frac{1}{H}$

(3) .... $\delta = b' \sin \zeta + c' \cos \zeta$.

Natürlich bezeichnet hier δ nur diejenige Deviation, welche durch den festen Magnetismus allein hervorgerufen wird.

Halbfester Magnetismus. Das in Fahrt befindliche Schiff ist in Folge der es voranbewegenden Kraft und des Seeganges fortwährenden Erschütterungen ausgesetzt, welche bewirken, dass halbfester Magnetismus

in den Eisenmassen desselben sich entwickelt. — Die Stärke des dadurch entstehenden Poles wird proportional sein:

1) Der Länge der Zeit, während welcher die Erschütterungen stattfanden (abgesehen davon, dass die Entwickelung anfänglich schneller erfolgt als später);
2) der Stärke der Erschütterungen;
3) der Stärke der induzirenden Kraft, welche hier offenbar die Totalkraft des Erdmagnetismus ist.

Was den ersten Punkt angeht, so hat die Erfahrung gelehrt, dass bei Dampfschiffen nach 24 Stunden, bei Segelschiffen nach Zurücklegung eines Weges von ca. 200 Seemeilen keine für die Praxis noch in Betracht kommende Zunahme des halbfesten Magnetismus mehr beobachtet wird. Es ist daher anzunehmen, dass bei einem in Fahrt befindlichen Schiffe nach Verlauf dieses Zeitraumes ein Maximum von halbfestem Magnetismus eingetreten ist, welches hierauf im Verlauf der Reise an Intensität nur noch in Folge des Punktes 2), wegen der verschiedenen Stärke der Erschütterungen, welchen das Schiff ausgesetzt ist, geringen Schwankungen unterworfen sein würde, wenn es nicht in Folge des Punktes 3), der überall auf der Erde verschiedenen Totalintensität noch erhebliche Veränderungen erlitte. In Folge des Punktes 2) wird man in der Praxis nur mit einem Mittelwerthe des Maximums, d. h. mit demjenigen Maximum, welches eintritt, wenn mittelstarke Erschütterungen stattgefunden haben, rechnen können. Bezeichnen wir ein solches Maximum, welches etwa an dem Orte der Erde statthätte, wo die Totalintensität der magnetischen Erdkraft $= 1$ gesetzt wird mit u, so wird, an irgend einem anderen Orte der Erde, wo die Totalintensität $= T$ ist, $u\,T =$ die Stärke des Maximums vom halbfestem Magnetismus bezeichnen. — Die Lage des Pols dieses halbfesten Magnetismus wird sich nach dem Kurse richten, welcher während der Zeit, wo der Magnetismus aufgenommen wurde, gesteuert ist. Wäre also bis zu dem in Frage kommenden Zeitpunkte, für welchen man die Deviationsbestimmung wünscht, überhaupt nur ein Kurs gesteuert, so würde dieser die Lage des Pols bedingen, d. h. es würde dahin, vom Kompass aus, ein Nordpol liegen, wohin der nördliche Pol der Erde lag, oder da wir in Bezug auf Deviation nur mit der in der Horizontal-Ebene des Kompasses liegenden Komponente des Schiffsmagnetismus rechnen: Es würde dieser Nordpol genau dorthin liegen, wohin während der Aufnahmezeit des halbfesten Magnetismus „Magnetisch Nord“ vom Kompass aus lag.

Dreizehntes Experiment. Dieser Schiffspol ist durch eine der beiden Platten für irgend einen beliebig angenommenen vorher gesteuerten Kurs, z. B. NO, zu bezeichnen! — Machen wir aber die Annahme, es sei nur anfangs dieser Kurs gesteuert, später aber z. B. OSO, so werden wir uns denken können, es sei anfänglich ein Pol an dem von uns bezeichneten Orte entstanden. Nachdem denn das Schiff auf OSO-Kurs gebracht war, verschwand dieser Pol allmählich, dafür aber entstand in der durch den neuen Kurs bedingten Richtung (ebenfalls durch die andere Platte zu bezeichnen!) ein neuer Pol, welcher immer mehr an Stärke zunahm, oder mit anderen Worten: es wird, da anfänglich noch beide Pole in Rechnung zu ziehen waren, so lange die Resultirende aus beiden Polen in Betracht zu ziehen sein. Diese nähert sich aber im Verlaufe der Zeit immer mehr der letzteren Richtung, da die Intensität der Kraft in ersterem Punkte abnimmt, im zweiten aber zunimmt. Hiernach ist wohl klar, dass man in Fällen, wo mehrere Kurse während des in Betracht zu ziehenden Zeitraums gesteuert wurden, stets mit der Resultirenden zu rechnen hat, d. h. mit dem general-missweisenden Kurse der letzten 24 Stunden resp. 200 Seemeilen Distanz.

Aber auch hier greifen wir der bequemeren Rechnung halber wieder zum Mittel der Zerlegung einer Kraft in ihre Komponenten und sagen: das Maximum der überhaupt in der Längsschiffs-Richtung zu induzirenden Kraft des Pols vom halbfesten Magnetismus sei $v\,T$, dasselbe Maximum in der Dwarsschiffs-Richtung sei $v'\,T$, dann werden diese Maxima bezw. nur eintreten können, wenn der vorher gesteuerte Kurs bezw N und S, oder O und W war. Für irgend einen beliebigen vorhergesteuerten Kurs ζ_p wird dann bezw. die aufgenommene Kraft des halbfesten Magnetismus in der Längsschiffs-Richtung $v\,T\cos\zeta_p$ und in der DwarsschiffsRichtung des Schiffes $= v'\,T\sin\zeta_p$ sein. Hierbei ist aber zu bedenken, dass, wenn wir unsere Kurse, wie überhaupt in der Deviationslehre allgemein üblich, vom N-Punkte an durch Ost und Süd herum rechnen wollen, zu berücksichtigen bleibt, wie auf N-Kurs vor dem Kompass ein Nordpol entsteht, welcher in den ersten beiden, positiven, Quadranten, d. h. in den Quadranten, wo nach unserer praktischen Regel die aufzuschlagende Abweichung Ost, also positiv sein würde, eine w e s t l i c h e, also negative Deviation bewirkt, wie dieses am Modell sofort zu zeigen ist. (Auszuführen!) Wir müssen also sagen: Die Längsschiffs-Kraft des halbfesten Magnetismus sei $-v\,T\cos\zeta_p$, während, wie am Modell sofort ersichtlich, bei Ost-Kurs an Backbordseite der Nordpol entsteht, welcher in den nördlichen, positiven Quadranten eine positive Deviation bewirkt (nördlicher Breitenunterschied nach unserer Regel). Desshalb wird die Dwarsschiffs-Kraft zu bezeichnen sein durch $+v'\,T\sin\zeta_p$. Die Wirkung dieser Kräfte auf die Ablenkung des Kompasses

wird natürlich wieder umgekehrt proportional der Richtkraft desselben sein. Wenn wir daher das Maximum der durch sie bewirkten Deviationen, welches natürlich für die Längsschiffs-Kraft wieder auf Ost- und West-Kurs, für die Dwarsschiffs-Kraft wieder auf Nord- und Süd-Kurs auftritt, entsprechend unserer früheren Bezeichnung mit b'' und c'' bezeichnen, so werden wir haben:

$$b'' = -\frac{v\,T\cos\zeta_p}{\lambda\,H} = -\frac{v}{\lambda}\cdot\frac{T}{H}\cdot\cos\zeta_p$$

$$c'' = +\frac{v'\,T\sin\zeta_p}{\lambda\,H} = +\frac{v'}{\lambda}\cdot\frac{T}{H}\sin\zeta_p$$

Die Zerlegung der Totalkraft des Erdmagnetismus in ihre Komponenten zeigt uns nun noch sofort, dass T/H weiter nichts ist, als die trigonometrische Sekante der magnetischen Inklination, und wir erhalten somit

(4)............ .... $b'' = -\frac{v}{\lambda}\sec J\cos\zeta_p$ und

(5).......................... $c'' = +\frac{v'}{\lambda}\sec J\sin\zeta_p$.

Rund um den Kompass verläuft diese Art der Deviation, da sie während der Rundschwaiung des Schiffes die Lage und Intensität ihrer Pole nicht wechselt (diese letztere Bemerkung kann etwas weiter ausgeführt werden, da hierin allein der Unterschied zwischen halbkreisartiger und viertelkreisartiger Deviation begründet ist!), natürlich ebenso, wie die vom festen Magnetismus herrührende. Diese Art von Magnetismus ist ja während einer Kurs-Aenderung oder auch während einer vollen Rundschwaiung als völlig fest anzusehen. Desshalb verläuft die in Rede stehende Deviation auf den verschiedenen Kursen ihrem Maximum gegenüber bezw. wie Abweichung und Breiten-Unterschied gegenüber der Distanz und dem Kurse. Wir erhalten somit, wenn wir jetzt durch δ die Summe der vom festen und vom halbfesten Magnetismus herrührenden Deviationen bezeichnen, diese für jeden beliebigen Kurs ζ' durch die Formel

(6)..................... ..... $\delta = (b'+b'')\sin\zeta' + (c'+c'')\cos\zeta'$.

Durch den halbfesten Magnetismus wird sich also auch bei unveränderter Breite des Schiffsortes die Deviation verschieden gestalten, je nach dem Kurse, den das Schiff gesteuert hat, ehe es den betreffenden Ort erreichte. Für die Praxis ergiebt sich daraus, dass bei jeder erheblichen Kurs-Aenderung die Navigirung des Schiffes unsicher wird, wenn nicht das Gesetz, nach welchem die alsdann in der Deviation eintretende Aenderung erfolgt, genau ermittelt und in Rechnung gezogen wird.

Man merke sich daher für die Praxis folgende Regeln:

1) Bestimmt ein Schiff auf irgend einem Kurse, welchen es längere Zeit hindurch gesteuert hat, die Deviation seines Kompasses für alle Striche und bringt diese Deviation auch nach einer Kurs-Aenderung in Rechnung, so wird dasselbe sich stets in der Richtung vom alten Kurse ab versetzt finden.

Vierzehntes Experiment. Beweis. Nehmen wir an, das Schiff habe irgend einen beliebigen Kurs gesteuert, z. B. SO, so ist die Lage des Pols vom aufgenommenen halbfesten Magnetismus eine solche, dass der Nordpol 4 Strich achter dem Kompass an Backbordseite liegt. Es wird daher in der Längsschiffs-Richtung vor dem Kompass ein Südpol (durch die schwarze Platte zu bezeichnen!) und in der Dwarsschiffs-Richtung an Backbordseite ein Nordpol (durch die rothe Platte zu bezeichnen!) entstanden sein. Steuert nun das Schiff irgend einen anderen Kurs, z. B. S, so wird der Südpol in der Längsschiffs-Richtung zunehmen, der Nordpol in der Dwarsschiffs-Richtung aber abnehmen. Die Folge vom ersten Theil der Aenderungen, der Zunahme der Kraft in der Längsschiffs-Richtung wird sich der Wahrnehmung entziehen, da ja bei S-Kurs auch die Kompassnadel längsschiffs gerichtet ist. In Folge des Verschwindens des Nordpols an Backbordseite aber wird das Südende der Magnetnadel sich langsam von der Backbordseite, d. h. von Ost weg bewegen. Das Schiff wird nun, da die alte Deviation noch in Rechnung gezogen wird, stets auf Südkurs nach dem Kompass gehalten, also mit dem Südpunkte desselben allmählich nach West, d. h. vom alten, östlichen Kurse ab versetzt werden. Am Modell ist diese Erscheinung deutlich vorzuführen, indem man den Nordpol eines der kleinen Magnete an Backbordseite hält, damit den Kompass ablenkt und nun den Magnet immer weiter entfernt, das Modell aber dabei immer auf Südkurs nach dem Kompass zurückbringt.

Betrachten wir nun den anderen Fall, wobei wir wieder annehmen, anfänglich sei SO gesteuert und auf diesem Kurse sei der halbfeste Magnetismus aufgenommen, der nachfolgende Kurs aber sei O gewesen. In einem solchen Falle wird der vor dem Kompass entstandene Südpol abnehmen, der Nordpol an Backbord aber zunehmen. Der letztere Theil der Aenderungen wird hier keinen Einfluss auf die Deviation

äussern, da die Kompassnadel auf dem neuen Kurse dwarsschiffs liegt. Der erstere Theil aber, das Verschwinden des Südpols vor dem Kompass wird bewirken, wie hier das Modell zeigt (voriges Experiment zu wiederholen!), dass das Nordende der Kompassnadel langsam weiter nach W rückt, das Schiff demnach, welches immer auf seinem Kurse nach dem Kompass gehalten wird, nach Nord hin, d. h. wiederum von der Richtung des alten Kurses ab versetzt wird.

2) Ein Schiff, welches nach irgend einem Kurse seine Deviation bestimmt, nun eine Kursänderung vornimmt und alsdann wieder einen anderen Kurs steuert, wird durch den auf dem zwischenliegenden Kurse aufgenommenen halbfesten Magnetismus, falls es die vor demselben bestimmten Deviationen in Rechnung zieht, nach der Richtung des zwischenliegenden Kurses hin versetzt.

Fünfzehntes Experiment. Beweis: Ein Schiff habe N gesteuert, also einen Nordpol des halbfesten Magnetismus vor dem Kompass erhalten (durch die rothe Platte zu bezeichnen!). Nachdem es nun die Deviationen seines Kompasses bestimmt hat, steuert es W, wodurch eine Abnahme des Nordpols vor dem Kompass und das Entstehen eines Südpols an Backbordseite (durch die schwarze Platte zu bezeichnen!) bedingt wird. Hierauf wird S-Kurs gesteuert, jedoch noch die Deviation, welche nach dem Nordkurse bestimmt war, in Rechnung gezogen. — Auf diesem Kurse wird das Verschwinden des Nordpols vor dem Kompass keine Einwirkung auf die Deviation zur Folge haben, da die Kompassnadel längsschiffs gerichtet ist; aber der an Backbordseite auf dem zwischenliegenden Kurse entstandene Südpol wird das Südende der Kompassnadel nach W abstossen und somit, da ohne Rücksicht darauf S nach dem Kompass gesteuert wird, das Schiff nach W, d. h. in der Richtung des zwischenliegenden Kurses versetzt werden.

Ebenso ist das Experiment (hier Nähern des bezüglichen Poles eines der kleinen Magnete!) für andere Kurse zu wiederholen. *)

Flüchtiger Magnetismus. Wie in weichem Eisen momentan flüchtiger Magnetismus induzirt wird, wenn eine solche Eisenmasse mit ihrem einen Ende einem der magnetischen Pole der Erde zugewandt wird, ist schon im Beginn der Vorträge gezeigt worden.

Sechszehntes Experiment. Offenbar wird aber in einer Eisenmasse, beispielsweise in einer Eisenstange, wie solche dem Modell beigegeben sind (man wähle die grösste der Eisenstangen, welche vorher sorgfältig entmagnetisirt sein muss), auch dann noch Magnetismus induzirt werden, wenn sie nicht genau nach einem der magnetischen Pole der Erde gerichtet wird. Man halte die Stange anfänglich in der Richtung der magnetischen Erdkraft und stütze ihr unteres Ende auf eine der Messingschrauben S an den Haltern für horizontale, dwarsschiffs gerichtete Eisenstangen, halte sie hierauf vertikal und erläutere nun, dass jetzt noch T mal $\cos$ des Komplements der Inklination $= T \sin J$ als induzirter Magnetismus in der Stange sein muss. (Wieder zweckmässig durch das Beispiel von Kurs und Distanz, Breitenunterschied und Abweichung zu erläutern.) Hierauf drehe man die Stange in demselben Sinne weiter bis sie 90° gegen die Richtung der magnetischen Erdkraft geneigt ist und zeige sowohl in der vertikalen Lage, wie auch später von Zeit zu Zeit, wie die Grösse der Ablenkung, welche sie auf den Kompass ausübt, abnimmt, und diese endlich ganz verschwindet. Jetzt drehe man die Stange in demselben Sinne weiter bis sie horizontal liegt und zeige, wie nun die Intensität des induzirten Magnetismus wieder zunimmt und erläutere, dass in der horizontalen Lage $T \cos J$ induzirt ist. — Hierauf erläutert man, wie man die beobachteten Erscheinungen auch so auffassen kann, als sei gleich die Erdkraft in ihre zwei Komponenten, die vertikale und horizontale zerlegt und beide wirkten induzirend. In der vertikalen Lage der Stange wirkt nur die vertikale Komponente der Erdkraft $T \sin J$, während in der horizontalen Lage derselben nur die Horizontal-Komponente $T \cos J$ induzirend wirkt. In derjenigen Lage, in welcher keine Induktion beobachtet wurde, wie in jeder anderen Lage, bewirken beide Komponenten, jede für sich, eine Induktion. Bald wirken sie vereint, d. h. sie induziren beide an demselben Ende der Stange denselben magnetischen Pol, bald wirken sie gegen einander, d. h. die eine Komponente induzirt dort einen Nordpol, wo die andere einen Südpol induzirt. In einer Lage, d. h. in der zur magnetischen Erdkraft senkrechten Ebene, wirken sie beide gleichviel und im entgegengesetzten Sinne, daher die Erscheinung, dass kein Magnetismus in der Stange induzirt ist, — der eine Pol hebt den andern auf. —

In einer Eisenmasse, bei welcher nicht nur, wie bei einer dünnen Stange, eine Dimension allein, die Länge, in Beziehung auf Induktion merklich wird, wirken in jeder Lage beide Komponenten merklich. Die Wirkung der Induktion durch eine Komponente wird aber stets durch die Wirkung der Induktion seitens der anderen Komponente vermehrt oder vermindert.

Siebenzehntes Experiment. Um dieses zu zeigen benutze man ein eisernes Knie. Man halte dasselbe mit dem Kniepunkte auf die schon erwähnte Schraube zuerst so, dass die horizontale Stange nach N gerichtet ist, während das Modell

---

*) Die sehr praktische Regel: „Denkt man sich in die Mitte der Kompassrose und liegt dann der vorhergesteuerte Kurs links von dem jetzt gesteuerten, so wird die Deviation des letzteren Kurses mehr westlich, liegt der vorhergesteuerte Kurs rechts von dem jetzt gesteuerten, so wird die Deviation des letzteren Kurses mehr östlich gefunden“ ist nicht bequem durch das Modell zu erläutern, sondern durch eine allerdings sehr einfache mathematische Betrachtung. Sie wird aber doch am zweckmässigsten hier, ohne nähere Begründung, als Folgerung aus den bisherigen Betrachtungen und Regeln einfach angeführt und erläutert. — Vergleiche übrigens wegen des halbfesten Magnetismus und der die Schifffahrt durch denselben bedrohenden Gefahren „Aus dem Archiv der Seewarte 1880 No. 4.“

natürlich, wie bei allen diesen Experimenten N anliegt. Jetzt wird hier, auf N-Breite, am Kniepunkte durch die Vertikal-Komponente ein N-Pol induzirt sein, während durch die Horizontal-Komponente an derselben Stelle ein Südpol induzirt ist. Die vertikale Komponente ist in unseren Breiten grösser als die horizontale, daher ein Ueberwiegen des Nordpols. Die Ablenkung, die auf dem Kompass ausgeübt wird, ist aber nur verhältnissmässig gering. (Am Kompass abzulesen!) Jetzt drehe man die horizontale Stange bis ihr Endpunkt nach O gerichtet ist. Alsdann wirkt die Vertikal-Komponente allein, die Ablenkung des Kompasses hat daher zugenommen. (Wieder abzulesen!) Man dreht die horizontale Stange weiter bis ihr Endpunkt nach Süd gerichtet ist; jetzt wirken beide Komponenten der Erdkraft in demselben Sinne induzirend, daher wiederum eine Steigerung der abgelesenen Ablenkung. Nun tritt bei weiterer Drehung der Stange wiederum eine Abnahme der Deviation ein u. s. w.

Bei der Betrachtung der durch den flüchtigen Magnetismus entstehenden Deviation gehen wir auch von der zuletzt erörterten Anschauung aus, dass statt der magnetischen Totalkraft der Erde ihre vertikale und horizontale Komponente zu gleicher Zeit induzirend auf das Schiff wirken. Betrachten wir zunächst den Einfluss der vertikalen Komponente. In Folge der Induktion seitens dieser Komponente wird der ganze Schiffskörper in unseren Breiten oben zu einem Südpol, unten zu einem Nordpol werden. Da nun der Kompass über dem Schiff aufgestellt ist, so wird auf ihn der obere Pol (Südpol) einwirken. Ueberall rund um den Kompass befindet sich also ein Südpol des flüchtigen Magnetismus und es fragt sich nur, wo die Wirkung desselben am stärksten ist, vor dem Kompass oder achter demselben, an Backbord- oder an Steuerbord-Seite desselben; denn offenbar kann nur der Ueberschuss des Südmagnetismus vor oder achter dem Kompass, bezw. an Steuerbord- oder Backbord-Seite desselben, dessen Nordpol anziehen und ablenken.

In Folge der Bauart der Schiffe wird im Allgemeinen bei mittschiffs aufgestellten Kompassen der Süd-Magnetismus an Steuerbord dem an Backbord so ziemlich das Gleichgewicht halten. In der That wird dies auch durch die praktische Erfahrung bestätigt. Bei einigen Schiffen und Kompassorten zeigt sich ein kleiner Ueberschuss des Südmagnetismus an Backbordseite, bei anderen ein kleiner Ueberschuss des Südmagnetismus an Steuerbordseite. Unter allen Umständen aber (wenn nicht etwa ganz in der Nähe des Kompasses seitlich ein besonderer Pol von einer vereinzelten Eisenmasse [Ruder-Telegraph, Maschinen-Telegraph] vorhanden), wird die seitliche, Dwarsschiffs-Komponente dieser Art von Magnetismus sehr klein sein. Anders aber ist es mit der Längsschiffs-Komponente. Da der Kompass gewöhnlich auf dem Achterdeck aufgestellt ist, so ist meistens nicht zu bezweifeln, dass vor dem Kompass mehr Eisenmassen sind, daher auch mehr Südmagnetismus in ihnen sich befinden wird, als achter dem Kompass. Die ablenkende Wirkung einer magnetischen Kraft hängt aber nicht allein von ihrer Stärke ab, sondern im höheren Maasse (Quadrat der Entfernung) von ihrer Nähe. In Folge der Bauart der Schiffe reichen nun die Eisenmassen im Achterschiff viel höher hinauf, d. h. näher an den Kompass heran, als die im Vorderschiff, und daher ist es nicht zu verwundern, wenn sich in der That bei fast allen Kompassen ausnahmslos ein Ueberwiegen der Wirkung des Südpols achter dem Kompass zeigt. Ganz besonders ist das natürlich der Fall bei Kompassen auf der Kommandobrücke von Dampfschiffen, wo auch die Maschinentheile, welche der Induktion durch die Vertikal-Komponente der Erdkraft viele Ausdehnung darbieten, sich achter dem Kompass befinden. — Wir finden daher, wenn wir kurz zusammenfassen, fast ausnahmslos auf hiesigen Breiten die überschüssige Wirkung des Südmagnetismus oben im Schiffe achter dem Kompass und zwar sehr nahe genau achter demselben, bald etwas an Steuerbordseite, bald etwas an Backbordseite.

Achtzehntes Experiment. Welche Deviation aber ein solcher Südpol achter dem Kompass hervorruft zeigt uns das Modell. Da wir in Folge der Konstruktion des Modells nicht wohl das obere Ende einer hinreichend langen Eisenstange achter dem Kompass in der Nähe der Mittschiffs-Linie plaziren können, so bringen wir statt dessen eine Eisenstange (man wähle die grösste!) vor dem Kompass über dem Deck an, alsdann wirkt ihr unteres Ende, in welchem auf unseren Breiten ein Nordpol des flüchtigen Magnetismus induzirt ist, auf den Kompass ein. Ein Nordpol vor dem Kompass wirkt aber ebenso, wie ein Südpol achter dem Kompass. Nur ist zu beachten, wenn wir die Annahme machen wollen, der Südmagnetismus an Steuerbord überwiege um einen geringen Betrag den an Backbord, dass wir alsdann den Nordpol vor dem Kompass etwas an Backbord zu halten haben. Offenbar wird ein solcher Nordpol, wie auch das Modell zeigt, keine Deviation des Kompasses bewirken können, wenn die Kompassnadel genau auf denselben zu gerichtet ist, d. h. also ganz in der Nähe von Nord-Kurs, etwa auf N½O-Kurs. (Hiernach ist die Stange zu plaziren!) Jetzt ist keine Deviation vorhanden, wohl aber, wie schon früher erläutert, eine Schwächung der Richtkraft des Kompasses, da der Nordpol des flüchtigen Magnetismus genau der Südpolarität des Erdpols entgegenwirkt. Die Deviation wird nun, wenn das Schiff sich von diesem Kurse entfernt, (auszuführen!) wachsen, und zwar werden wir auf nordöstlichen Kursen eine westliche Deviation finden, welche in der Nähe von Ost-Kurs auf O½S, wo die Kompassnadel rechtwinklig zur Richtung des Pols vom flüchtigen Magnetismus liegt, ihr Maximum erreicht, nun, bei weiterer Drehung des Schiffes (Modells) abnimmt, in der Nähe von Süd, auf S½W-Kurs wieder Null wird und eine Verstärkung der Richtkraft des Kompasses bedingt,

um im folgenden Halbkreise ebenso, jedoch mit entgegengesetztem Namen (Vorzeichen) zu verlaufen, wie im ersten Halbkreise. — Hier erklärt man, wenn man nicht vorzieht dies gleich anfangs zu thun, was einige Zuhörer verwirren könnte, dass man allgemein Ost-Deviation durch +, West-Deviation durch — bezeichnet. —

Wir haben es also wieder mit einer halbkreisartigen Deviation zu thun, was auch ganz natürlich ist, da ja der betrachtete Pol, als allein von der Induktion durch die Vertikal-Komponente der magnetischen Erdkraft herrührend, seinen Ort und seine Stärke während der Rundschwainng des Schiffes nicht ändert. Das Schiff dreht sich ja während derselben nur um seine vertikale Achse. — Wir dürfen also auch hier wieder zum Mittel der Zerlegung dieses während der Schwaiung **festen** Pols in eine Längsschiffs- und eine Dwarsschiffs-Komponente greifen. Aus den vorhergehenden Betrachtungen sehen wir dann sofort, dass die Längschiffs-Komponente zwar beträchtlich, die Dwarsschiffs-Komponente aber nur klein sein wird. Das Maximum der Deviation, welche durch die Längsschiffs-Komponente hervorgerufen wird, tritt natürlich wieder auf Ost- und West-Kurs, dasjenige, welches durch die Dwarsschiffs-Komponente entsteht, auf Nord- und Süd-Kurs ein. Bezeichnen wir analog unserer früheren Benennung, das erstere Maximum mit b''', das letztere mit c''', so werden wir, wenn jetzt δ die Summe der durch den festen, halbfesten und den von der Vertikal-Komponente der Erdkraft hervorgerufenen flüchtigen Magnetismus bewirkten Deviationen bezeichnet, die Formel erhalten:

$$(7) \quad \delta = (b' + b'' + b''') \sin \zeta' + (c' + c'' + c''') \cos \zeta'.$$

Wir haben nun früher in den Formeln (1), (2), (4) und (5) gefunden:

$$b' = \frac{P}{\lambda} \cdot \frac{1}{H}; \qquad c' = \frac{Q}{\lambda} \cdot \frac{1}{H}$$

$$b'' = -\frac{v}{\lambda} \sec J \cos \zeta_p; \quad c'' = \frac{v'}{\lambda} \sec J \sin \zeta_p$$

nnd es bleibt uns nur noch übrig b''' und c''' zu bestimmen.

Die Stärke des überschüssigen Pols der in Rede stehenden Art von Magnetismus wird natürlich abhängen von der Vertheilung der Eisenmassen um den Kompass und ihrer Induktions-Fähigkeit in Bezug auf flüchtigen Magnetismus; aber auch von der Stärke der induzirenden Kraft, welche hier die Vertikal-Komponente Z der magnetischen Erdkraft ist. Nennen wir diejenige Intensität, welche der überschüssige Pol an einem Orte der Erde äussert, wo die Vertikal-Komponente $= 1$ gesetzt wird F, so wird an irgend einem anderen Orte, wo die Vertikal-Komponente $= Z$ ist, $F.Z$ als wirkender Pol vorhanden sein. Davon wird, wenn wir den Winkel, welchen die Richtung dieses Pols vom Kompass aus mit der Längsschiffs-Richtung macht, durch α bezeichnen, in die Längsschiffs-Richtung $FZ\cos\alpha$ und in die Dwarsschiffs-Richtung $FZ\sin\alpha$ entfallen. Da dieser Winkel α nur von der Vertheilung der Eisenmassen um den Kompass abhängt, so wird er seine Grösse nicht ändern, und wir können daher zur Abkürzung $F\cos\alpha = c$ und $F\sin\alpha = f$ setzen; so dass wir für die in der Längsschiffs-Richtung wirkende Kraft erhalten: cZ und für die in der Dwarsschiffs-Richtung wirkende fZ. Die Wirkung dieser Kräfte auf den Kompass wird natürlich wieder umgekehrt proportional der Richtkraft des Kompasses $= \lambda H$ sein, so dass schliesslich wird:

$$(8) \quad b''' = \frac{c}{\lambda}\frac{Z}{H} = \frac{c}{\lambda} \tang J \quad \text{und}$$

$$(9) \quad c''' = \frac{f}{\lambda}\frac{Z}{H} = \frac{f}{\lambda} \tang J.$$

Bezeichnen wir nun noch der Kürze halber in Formel (7) $(b' + b'' + b''')$ durch B und $(c' + c'' + c''')$ durch C, so erhalten wir:

$$(10) \quad B = \frac{P}{\lambda} \cdot \frac{1}{H} - \frac{v}{\lambda} \sec J \cos \zeta_p + \frac{c}{\lambda} \tang J$$

$$(11) \quad C = \frac{Q}{\lambda}\frac{1}{H} + \frac{v'}{\lambda} \sec J \sin \zeta_p + \frac{f}{\lambda} \tang J$$

und endlich

$$(12) \quad \delta = B \sin \zeta' + C \cos \zeta'.$$

Hier möge nochmals darauf hingewiesen werden, dass f und daher auch $\frac{f}{\lambda} tang\, J$ fast ausnahmslos nur einen geringen Betrag haben wird.

Aenderungen mit der geographischen (magnetischen) Breite: Wir haben nun noch zu betrachten, wie sich diejenigen Theile der Deviation, welche vom halbfesten und vom flüchtigen Magnetismus — insoweit letzterer durch die Vertikal-Komponente der magnetischen Erdkraft allein induzirt wird — herrühren, mit einer Orts-Veränderung des Schiffes ändern. Darüber geben uns Aufschluss die Formeln:

(4) .... $b'' = -\frac{v}{\lambda} sec\, J\, cos\, \zeta_p$

(5) .... $c'' = +\frac{v'}{\lambda} sec\, J\, sin\, \zeta_p$

(8) .... $b''' = \frac{c}{\lambda} tang\, J$ und

(9) .... $c''' = \frac{f}{\lambda} tang\, J.$

In allen diesen Formeln wird mit der Breiten-Aenderung des Schiffes sich nur die magnetische Inklination J ändern. In den Formeln (4) und (5) ist es die *sec* der Inklination, welche in Rechnung gezogen werden muss, in den Formeln (8) und (9) die *tang* der Inkliuation. Die magnetische Inklination ändert sich auf der Erde (siehe die magnetischen Karten!) vom nördlichen magnetischen Pol bis zum südlichen magnetischen Pol von $+90°$ bis $-90°$. Die *sec* ist aber sowohl im ersten Quadranten wie im vierten Quadranten positiv. (Man erläutere besonders, dass ein negativer Winkel unter 90° im vierten Quadranten liegt!) Es wird also die Stärke, mit welcher der halbfeste Magnetismus auf den Kompass wirkt, auf nördlicher Breite ganz dieselbe sein, wie auf südlicher Breite und sie wird auch in demselben Sinne wirken; da aber die *sec* von $+90°$ und $-90°$, wo sie beide Male $= +\infty$ ist, bis 0°, wo sie $= +1$ ist, abnimmt, so sehen wir sofort, dass die Wirkung des halbfesten Magnetismus unter dem magnetischen Aequator am kleinsten, aber um so grösser sein wird, auf je höherer Breite das Schiff sich befindet, wobei es einerlei ist, ob die Breite nördlich oder südlich ist. Hierauf ist bei dem Einflusse, den der vorher gesteuerte Kurs auf das Besteck ausübt, besonders Rücksicht zu nehmen.

Ganz anders aber verhält es sich mit der Wirkung des flüchtigen Magnetismus, welchen die Vertikal-Komponente der Erdkraft hervorruft. Dieser ist abhängig von der *tang* der Inklination und da nun wieder vom nördlichen bis zum südlichen Pol die Inklination sich von $+90$ bis $-90°$ ändert, die *tang* aber für $+90° = +\infty$, für $0° = 0$ und für $-90° = -\infty$ ist, so ist klar, dass die Veränderungen, welche hierdurch in der Deviation eines Kompasses mit der Orts-Veränderung des Schiffes vor sich gehen; sehr bedeutend sein können, und sie bedingen in der That den weitaus grössten Theil derselben. Wie wir gehört haben ist f/λ fast immer sehr klein, während c/λ recht erheblich sein kann. In Folge dieses Umstandes wird mit der Breiten-Veränderung des Schiffes die Aenderung der Deviation fast nur in b''' und somit in B sich bemerklich machen. — Wir haben nun ferner vorhin erläutert, dass fast ausnahmslos der durch die Vertikal-Komponente der Erdkraft induzirte flüchtige Magnetismus so wirkt, dass in hiesigen Breiten ein Südpol achter dem Kompass liegt. Dadurch wird aber bewirkt, dass auf Ost-Kurs das dort eintretende Maximum der Deviation b''' West oder — wird. Unter dem magnetischen Aequator wird b''', da $tang\, J$ dort $= 0$ ist, auch zu 0 werden, während auf südlichen magnetischen Breiten $b'''+$ wird. Mit anderen Worten heisst das: der Deviations-Koëffizient B ändert sich bei einer Breiten-Veränderung des Schiffes nach Süden hin nach der $+$Seite und bei einer Breiten-Veränderung nach nördlicher Richtung nach der $-$Seite hin. — Wir werden später noch auf diese Aenderungen zurückkommen. — Aus den letzteren Betrachtungen ergiebt sich auch sofort, dass eine Kompensation dieser Art von Magnetismus durch Magnete nicht ausführbar ist, denn die Intensität des durch die Vertikalkraft des Erdmagnetismus induzirten flüchtigen Magnetismus ist von J, einer Grösse abhängig, die überall auf der Erde verschiedene Werthe hat. Wäre also an irgend einem Orte der Erde der dort induzirte flüchtige Magnetismus durch die Kraft eines Magnets völlig aufgehoben, so würde an irgend einem anderen Orte der Erde ein anderes Maass von flüchtigem Magnetismus, aber noch dieselbe Kraft des Magnets vorhanden sein, und diese beiden sich daher nicht mehr aufheben können. Eine Kompensation dieser Art von Magnetismus ist daher nur durch Eisenmassen möglich, in welchen ebenfalls

durch dieselbe Komponente der magnetischen Erdkraft ein Pol induzirt wird, welcher auf den Kompass mit derselben Stärke, aber im entgegengesetzten Sinne einwirkt. Die Erfahrung, welche man mit Versuchen dieser Art gemacht hat, sind zur Zeit noch nicht ausreichend um einer solchen Kompensation das Wort reden, oder sie verwerfen zu können.

Betrachten wir nun den Einfluss, welchen die Induktion von flüchtigem Magnetismus im Schiff durch die Horizontal-Komponente des Erdmagnetismus auf den Kompass ausübt. — Die Lage des von dieser Komponente induzirten magnetischen Pols im Schiffe wird durch den Kurs bedingt sein, auf welchem das Schiff anliegt, da er immer dorthin liegen wird, wohin vom Kompass aus magnetisch Nord oder Süd liegt. Bei einer Drehung des Schiffes (Rundschwaiung) wird daher dieser Pol stets seine Lage im Schiffe ändern, aber auch seine Intensität, da vom Schiffe wegen seiner Form bald mehr, bald weniger Eisenmassen in der Richtung der magnetischen Erdpole (magnetische Nord- und Süd-Richtung) sich befinden und auch die Entfernung des induzirten Pols vom Kompass auf den verschiedenen Kursen wechselt. Wir haben es hier also nicht mit einem unveränderlichen Pole zu thun, welcher während der Rundschwaiung unverändert seine Lage und Intensität beibehält. Wir dürfen daher auch nicht ohne Weiteres einen solchen Pol in seine beiden Komponenten, die Längsschiffs-Komponente und die Dwarsschiffs-Komponente, zerlegen. Wir können aber sagen, die Horizontal-Komponente des Erdmagnetismus induzire in der Längsschiffs-Richtung flüchtigen Magnetismus und in der Dwarschiffs-Richtung. Natürlich wird die Intensität des in beiden Richtungen induzirten Magnetismus auch wieder mit dem Kurse verschieden sein. Auf Nord- und Süd-Kurs ist in der Längsschiffs-Richtung ein Maximum des flüchtigen Magnetismus induzirt, während auf Ost- und West-Kurs gar kein Magnetismus in derselben induzirt ist. Umgekehrt ist es mit der Dwarsschiffs-Richtung, in welcher auf Ost- und West-Kurs ein Maximum von Magnetismus, auf Nord- und Süd-Kurs gar kein Magnetismus induzirt wird. —

Betrachten wir nun am Modell, welche Deviation der so induzirte Magnetismus hervorruft. Auf Nord-Kurs wird in der Längsschiffs-Richtung vorn im Schiffe ein Nordpol (durch die rothe Platte zu bezeichnen!), achter im Schiffe ein Südpol (durch die schwarze Platte zu bezeichnen!) induzirt sein. In der Dwarsschiffs-Richtung ist gar kein Magnetismus induzirt. Es wirkt daher die längsschiffs induzirte Kraft allein. Dieselbe wird aber keine Deviation hervorrufen können, da auch die Kompassnadel längsschiffs gerichtet ist. Es tritt aber aus den schon früher erläuterten Gründen, — Entgegenwirken zweier gleichnamigen Pole — eine Schwächung der Richtkraft des Kompasses ein. — Denken wir uns nun das Schiff, wie wir es hier mit dem Modell ausführen, bis NO gedreht, so wird noch vorn im Schiff ein Nordpol, der allerdings jetzt an Stärke verloren hat, vorhanden sein, dafür ist aber an Backbordseite ein Nordpol, an Steuerbordseite ein Südpol entstanden. (Dorthin ist jetzt die schwarze Platte zu bringen!) Der Nordpol vor dem Kompass wird das Nordende des Kompasses abstossen, d. h. nach West hin ablenken. Wir würden daher, wenn dieser allein wirkte, auf NO-Kurs eine westliche Deviation durch diesen Theil des Schiffs-Magnetismus haben. Es wirkt aber auch der Südpol an Steuerbordseite, welcher das Nordende der Kompassnadel nach der Steuerbordseite, d. h. nach Ost hin ablenkt. Beide Kräfte wirken also entgegengesetzt und es fragt sich, welche ist die stärkere.

Offenbar wird in der Längsschiffs-Richtung in Folge der Form des Schiffes mehr Magnetismus induzirt sein, als in der Dwarsschiffs-Richtung; aber der Pol in der Dwarsschiffs-Richtung ist dem Kompass viel näher, auch sind die hauptsächlichsten dwarsschiffs gerichteten Eisenmassen, die Decksbalken, dem Kompass viel näher als die hauptsächlichsten längsschiffs gerichteten, Kiel und Kolschwin. Daher zeigt sich in der Praxis auf allen Schiffen, wenn nicht besondere Umstände, die wir bald kennen lernen werden, einwirken, ein Ueberwiegen der Dwarsschiffs-Kraft gegenüber der Längsschiffs-Kraft in Bezug auf den Kompass, und man findet daher fast ausnahmslos, dass dieser Theil des Schiffs-Magnetismus auf NO-Kurs eine östliche Deviation bewirkt. — Auf Ost-Kurs, auf welchen wir das Modell jetzt anlegen, ist in der Längsschiffs-Richtung kein Magnetismus, in der Dwarsschiffs-Richtung an Steuerbordseite der schon vorhin vorhandene Südpol verstärkt vorhanden. (Die rothe Platte ist zu entfernen!) Da auch die Kompassnadel jetzt dwarschiffs liegt, kann dadurch wieder keine Deviation bewirkt werden. Aber aus demselben Grunde, wie vorhin auf Nord-Kurs, tritt jetzt wiederum eine Schwächung der Richtkraft des Kompasses ein. — Um den bisherigen und den weiteren Verlauf der jetzt betrachteten Deviation übersehen zu können, wollen wir uns wieder ein Bild über den Verlauf derselben rund um den Kompass mit Hülfe einer graphischen Darstellung machen, wie wir das schon früher bei der Betrachtung des festen Magnetismus gethan haben. — Man

zeichne hier vorläufig von N bis O und im weiteren Verfolge der Erörterungen, bei welchen namentlich hervorzuheben ist, wie auch auf Süd- und West-Kurs die Richtkraft des Kompasses geschwächt wird, die ganze Kurve der Deviation (auf SO-Kurs West-Deviation, auf S-Kurs Null, auf SW-Kurs Ost-Deviation, auf West-Kurs Null, auf NW-Kurs West-Deviation) an die Tafel, wobei man dieselbe zweckmässig wieder auf ein rechtwinkliges Koordinaten-System bezieht.

Die von der Horizontal-Komponente des Erdmagnetismus durch Induktion von flüchtigem Magnetismus im Schiffe hervorgerufene Deviation, verläuft also ganz anders wie die bisher betrachtete, welche in ihrem Verlaufe rund um den Kompass in einem Halbkreise östlich und im anderen westlich war. Hier findet 4 mal ein Durchgang durch Null statt und zwar auf den 4 Kardinalstrichen, N, O, S und W, während auf den 4 Interkardinalstrichen, NO, SO, SW und NW ein Maximum der Deviation eintritt. — Während bei Null-Strich-Kurs, Nord, keine Deviation vorhanden war, ist schon bei einem Kurse von 4 Strich, NO, das Maximum derselben, bei einem Kurse von 8 Strich wieder Null u. s. w. eingetreten. Diese Deviation verläuft demnach ihrem Maximum gegenüber auf den verschiedenen Kursen nicht etwa wie die Abweichung der Distanz gegenüber, sondern sie erreicht doppelt so schnell ihr Maximum und wird auch doppelt so schnell wieder Null. Nehmen wir aber immer bei jedem Kurse die doppelte Anzahl seiner Striche in Rechnung, rechnen wir also NO nicht = 4 Strich, sondern = 8 Strich, wo dann natürlich Ost als 16 Strich, NNO als 4 Strich, ONO als 12 Strich u. s. w. zu rechnen ist, so wird unter dieser Annahme die in Rede stehende Deviation auf den verschiedenen Kursen wie die Abweichung gegenüber der Distanz verlaufen. Die Abweichung wird aus der Distanz durch Multiplikation mit dem *sin* des Kurses erhalten. Wir haben also hier das Maximum der zuletzt erläuterten Deviation, welches wir mit D bezeichnen wollen; mit dem *sin* des doppelten Kurses zu multipliziren, wenn wir den Betrag derselben auf den verschiedenen Kursen ermitteln wollen.

Unserer früheren Formel (12):

$$\delta = B\sin\zeta' + C\cos\zeta'$$

haben wir also noch das Glied $D\sin 2\zeta'$ hinzuzufügen, so dass sie jetzt lautet:

(13) .... $\delta = B\sin\zeta' + C\cos\zeta' + D\sin 2\zeta'$.

Der so eingeführte Deviations-Koeffizient D ist nun natürlich bei allen Schiffen und Kompass-Orten verschieden. Er ist nach unserer obigen Betrachtung immer positiv, wenn nicht besondere Umstände, die wir noch näher betrachten werden, vorliegen. Bei gut aufgestellten Regel-Kompassen pflegt sein Betrag auf Segelschiffen zwischen 3 und 6, auf Dampfschiffen zwischen $3^1/_2$ und 8 Grad zu schwanken.

Wir wollen nun untersuchen, ob und welche Aenderungen in diesem Koeffizienten mit der Zeit und der Ortsveränderung des Schiffes vor sich gehen. Die Grösse desselben wird von der Fähigkeit des Schiffseisens, flüchtigen Magnetismus in sich aufzunehmen, von der Masse des Eisens und seiner Vertheilung um den Kompass abhängen. Ausserdem ist klar, dass umsomehr flüchtiger Magnetismus durch die Horizontal-Komponente der magnetischen Erdkraft im Schiffseisen induzirt wird, je stärker die induzirende Kraft, die Horizontal-Komponente des Erdmagnetismus ist. Die Masse und Vertheilung des Eisens um den Kompass ändert sich bei einem Schiffe, abgesehen von Umbau u. s. w. nicht. In Bezug auf die Fähigkeit des Eisens, flüchtigen Magnetismus aufzunehmen, hat die Praxis gezeigt, dass dieselbe beim Schiffseisen mit dem Alter des Schiffes und ganz besonders in der ersten Zeit nach dem Neubau etwas abzunehmen pflegt. In Folge dessen tritt gewöhnlich in den ersten Jahren eine Abnahme des Koeffizienten D (ebenso eine solche von c/λ, f/λ) ein. Das Nähere hierüber vergleiche: „Ueber die Veränderungen des Magnetismus in eisernen Schiffen" (Aus dem Archiv der Seewarte, 1879 No. 4). Demgemäss wird es rathsam sein, die Grösse des Koeffizienten D so lange bei neueren Schiffen von Zeit zu Zeit wieder zu ermitteln, bis derselbe eine für die Praxis genügende Konstanz angenommen hat, was in der Regel schon nach Verlauf nur eines Jahres zu geschehen pflegt. Abgesehen also hiervon würde nur noch zu betrachten bleiben, ob und wie mit der Orts-Veränderung des Schiffes sich der Koeffizient D ändert? Wir sagten schon oben, dass der flüchtige Magnetismus, welcher diesen Koeffizienten hervorruft, um so grösser sein werde, je grösser die induzirende Kraft, die Horizontal-Komponente des Erd-Magnetismus, ist. Nennen wir diejenige Kraft, welche dieser flüchtige Magnetismus auf den Kompass an einem Orte der Erde ausübt, wo die Horizontal-Komponente des Erd-Magnetismus = 1 ist, d, so wird an irgend einem anderen Orte der Erde, wo die Horizontal-Komponente = H ist, die Kraft dH im Schiffe induzirt sein. Die ablenkende Wirkung dieser Kraft wird aber

wieder umgekehrt proportional der Richtkraft des Kompasses λH sein, folglich ist für jeden beliebigen Ort der Erde:

$$D = \frac{dH}{\lambda H} \text{ und da } \frac{H}{H} = 1 \text{ ist,}$$

wird somit D überall $= d/\lambda$ d. h. gleich gross sein. — In Worten ausgedrückt können wir auch sagen: Ist an irgend einem Orte der Erde die Horizontal-Komponente des Erd-Magnetismus H gross, so wird dieselbe vielen flüchtigen Magnetismus im Schiffe hervorrufen, alsdann verleiht aber dieselbe Horizontal-Komponente dem Kompass eine in demselben Maasse grössere Richtkraft, so dass sich derselbe durch die grössere Kraft des Schiffs-Magnetismus nun nicht mehr ablenken lassen wird, als an einem anderen Orte der Erde, wo in Folge der kleineren Horizontal-Komponente weniger Magnetismus im Schiffe induzirt war, aber dafür der Kompass auch eine in demselben Maasse kleinere Richtkraft hatte.

Der Koeffizient D ändert sich also mit der Orts-Veränderung des Schiffes nicht, er hat also an allen Orten der Erde beständig denselben Werth und wird daher auch ein konstanter Deviations-Koeffizient genannt.

Der von der Horizontal-Komponente der Erdkraft induzirte flüchtige Magnetismus bewirkt, wie wir vorhin des Weiteren ausgeführt haben, auf allen Kursen eine Schwächung der Richtkraft des Kompasses. Auch ändert sich die durch denselben hervorgerufene Deviation auf den verschiedenen Kursen von Strich zu Strich ungemein schnell, da sie rund um den Kompass 4 Mal ihr Maximum erreicht und 4 Mal wieder zu Null wird. Eine schnelle Aenderung der Deviation bringt aber den Uebelstand mit sich, dass Kurs-Aenderungen und namentlich Abweichungen vom aufgegebenen Kurse (Gieren des Schiffes) nicht genau nach demselben erkannt werden können. Beträgt z. B. der Unterschied zwischen den Deviationen auf einem Kurse und dem um einen Strich davon entfernt liegenden Kurse etwa 5°, so wird der Kompass, wenn das Schiff um diesen Strich von seinem Kurse abgelenkt wird, entweder eine Kurs-Aenderung von $11\frac{1}{4}° + 5° = 16\frac{1}{4}°$ oder von $11\frac{1}{4}° - 5 = 6\frac{1}{4}°$ angeben. Beides ist aber gleich schlimm! Im ersteren Falle wird jedes Gieren des Schiffes am Kompass übertrieben erscheinen, und dadurch die Leute am Ruder veranlasst, fortwährend mit demselben zu drehen, wodurch mindestens die Fahrt des Schiffes gehemmt wird. Im letzteren Falle werden die Leute am Ruder ein immerhin beträchtliches Gieren des Schiffes am Kompass gar nicht merken. Aus beiden Gründen, namentlich aber aus dem ersteren (Schwächung der Richtkraft des Kompasses) ist eine Kompensation des Koeffizienten D sehr wünschenswerth. Da aber das Maass des im Schiffe induzirten flüchtigen Magnetismus von der Grösse der induzirenden Kraft abhängig, also an jedem Orte der Erde verschieden ist, so ist klar, dass die Wirkung desselben auf den Kompass und somit der Koeffizient D, nicht durch eine feste Kraft, wie sie ein Magnet besitzt, kompensirt werden kann. Wir werden also zu dem Mittel greifen müssen, den Koeffizienten D durch Eisen zu kompensiren, in welchem von der Horizontal-Komponente des Erd-Magnetismus stets der entgegengesetzte Pol zu dem im Schiff vorhandenen und auf den Kompass wirkenden induzirt wird, und welches dem Kompass soweit genähert wird, dass es mit derselben Stärke auf den Kompass einwirkt, wie der Pol des Schiffes. Ein solches Mittel der Kompensation bieten uns horizontal gerichtete Eisenmassen an einer Seite des Kompasses. Jede in der Längsschiffs-Richtung oder in der Dwarsschiffs-Richtung an einer Seite des Kompasses angebrachte, horizontal gerichtete Eisenmasse verstärkt die Richtkraft des Kompasses.

Neunzehntes Experiment. Man schiebe eine Eisenstange a in den vor dem Kompass befindlichen Träger! — Liegt das Schiff auf N-Kurs, so wird, wie wir gehört haben, der vor dem Kompass im Schiffe durch die Horizontal-Komponente der Erdkraft induzirte magnetische Nordpol die Richtkraft des Kompasses schwächen. Ebenso wie im Schiffe geht auch in der Eisenstange die Induktion vor sich, hier liegt aber der Südpol dem Kompass zugekehrt und vor demselben. Dieser Südpol zieht das Nordende des Kompasses an, verstärkt also die Richtkraft desselben. Dieselbe Erscheinung zeigt sich auf Süd-Kurs (das Modell S anzulegen!). Jetzt wird die Richtkraft des Kompasses wiederum durch den im Schiffe induzirten Pol geschwächt, der dem Kompass zugekehrte Nordpol der Eisenstange aber verstärkt die Richtkraft. — Dieselbe Erscheinung beobachten wir, wenn wir die Eisenstange achter dem Kompass anbringen (Auszuführen!). Nun wird auf N-Kurs der Nordpol der Stange dem Südpol des Kompasses zugewandt sein, daher die Richtkraft des Kompasses verstärkt werden, während auf S-Kurs der Südpol der Stange dem Nordpol des Kompasses zugewandt ist und daher wiederum die Richtkraft verstärkt wird. — Bringen wir eine Eisenstange horizontal dwarsschiffs z. B. hier am Modell an Steuerbordseite an, so wird auf Ost-Kurs der Nordpol der Eisenstange dem Südpol der Kompassrose, auf West-Kurs der Südpol der Eisenstange dem Nordpol des Kompasses zugekehrt sein. Folglich ist die Richtkraft des Kompasses wiederum verstärkt. Dasselbe tritt ein, wenn wir die Stange an Backbord anbringen (Auszuführen!), wo auf Ost-Kurs der Südpol der Stange dem Nordpol des Kompasses, auf W-Kurs der Nordpol der Stange dem Südpol des Kompasses zugewandt ist.

Zwanzigstes Experiment. Untersuchen wir nun aber die Deviation, welche durch solche Eisenmassen an einer Seite des Kompasses bewirkt wird, so zeigt uns zunächst die längsschiffs gerichtete, vor dem Kompass befindliche Stange, dass dieselbe auf N-Kurs keine Deviation, auf NO-Kurs eine östliche Deviation, auf O-Kurs wieder keine Deviation, auf SO-Kurs eine westliche Deviation u. s. w. hervorrufen muss. Ebenso wirkt, wie das Modell zeigt (Auszuführen!), eine achter dem Kompass angebrachte Stange. Da wir nun gesehen haben, dass an Bord von Schiffen die durch die Induktion seitens der Horizontal-Komponente des Erd-Magnetismus hervorgerufene Deviation im entgegengesetzten Sinne verläuft, so würden wir durch derartige längsschiffs gerichtete Eisenmassen nur die Deviation vergrössern, wenngleich wir auch die Richtkraft des Kompasses dadurch verstärken würden. Anders aber ist es mit dwarsschiffs gerichteten und seitlich vom Kompass angebrachten Eisenmassen. Diese Stange am Modell an Steuerbordseite ruft auf N-Kurs keine Deviation, auf NO-Kurs eine westliche Deviation, auf Ost-Kurs keine Deviation, auf SO-Kurs eine östliche Deviation u. s. w. hervor. Ebenso ist es mit einer Stange an Backbordseite. (Am Modell zu zeigen!) Wir werden daher in der Praxis zur Ausführung der Kompensation stets dwarsschiffs gerichtete Eisenmassen wählen, und zwar da beide Eisenmassen, sowohl die an Steuerbordseite wie die an Backbordseite ganz in demselben Sinne wirken, werden wir zweckmässig an beiden Seiten des Kompasses solche horizontale dwarsschiffs gerichtete Eisenmassen anbringen.

Es war dieses praktische Resultat auch sofort aus dem Umstande abzusehen, dass, wie wir vorhin erläuterten, an Bord die Wirkung der dwarsschiffs gerichteten Eisenmassen überwiegt; der Einfluss derselben aber nur durch ebenfalls dwarsschiffs gerichtete Eisenmassen aufgehoben werden kann. — Hier wird uns nun auch sofort klar, worin der von uns schon zweimal erwähnte Ausnahmefall, dass an Bord unter gewissen, selten eintretenden Umständen, ein negativer Werth des Koeffizienten D beobachtet wird, seinen Grund hat. Derselbe kann nur dann eintreten, wenn sich an einer oder an beiden Seiten des Kompasses horizontal dwarsschiffs gerichtete Eisenmassen befinden, welche nicht unter dem Kompass durch sich fortsetzen, so dass ihre beiden Pole auf derselben Seite des Kompasses liegen, z. B. wenn der Kompass über einem Oberlicht (Skylight) aufgestellt ist. — Die alsdann an beiden Seiten des Kompasses durchbrochenen Decksbalken bewirken in diesem Falle eine Kompensation des Koeffizienten D, welche unter Umständen stärker sein kann, als der Einfluss des Pols im Schiffe selbst.

Zur Ausführung einer derartigen Kompensation wählte man in der Praxis früher ziemlich allgemein eiserne Ketten, welche an beiden Seiten des Kompasses in Messingkästchen angebracht wurden. In neuerer Zeit werden sie weniger zur Anwendung gebracht. Am besten eignen sich statt derselben eiserne Kugeln. Diese sind jedoch nicht leicht völlig homogen herzustellen, so dass in jeder Richtung derselben (Durchmesser) eine gleichstarke magnetische Induktion erfolgt; es werden dieselben daher, wenn sie gut sind, meistens ziemlich kostspielig. Für die Praxis genügen auch nach den bisherigen Erfahrungen leicht erhältliche eiserne Röhren, Stücke von Kesselröhren; jedoch ist darauf zu achten, dass dieselben vor ihrer Verwendung sorgfältig von etwa in ihnen vorhandenem festen Magnetismus befreit sind, was durch Ausglühen und langsames Abkühlen bewirkt wird. Dass dieselben vor starken Erschütterungen zu bewahren sind, ist nach den Erläuterungen im Anfange unserer Untersuchungen selbstverständlich. Auch sind dieselben sorgfältig vor Rost zu schützen, da durch diesen die Induktionsfähigkeit des Eisens vermindert wird. Man überzieht dieselben daher mit einer Fettschichte (am besten eignet sich dazu Vaselin) oder mit dicker Oelfarbe (Mennige) und umgiebt sie darauf mit einer schützenden Holz- oder Messing-Umhüllung.

Kehren wir nun einen Augenblick zu unserem letzten Experiment zurück, so sehen wir, dass 2 Eisenstangen (Massen), beide dwarsschiffs oder beide längsschiffs an den Seiten des Kompasses angebracht, sich in ihrer Wirkung verstärken, dagegen die längsschiffs gerichteten Eisenmassen die Wirkung der dwarsschiffs gerichteten in Bezug auf die Ablenkung des Kompasses (Deviation) aufheben. Wenn daher die Induktions-Fähigkeit für flüchtigen Magnetismus in allen Eisenstangen gleich gross ist, dieselben gleiche Masse haben und sie dem Kompass alle gleichweit genähert sind, so werden zwei längsschiffs gerichtete und zwei dwarsschiffs gerichtete Eisenstangen keine Deviation bewirken. Ebenso ist es, wie leicht einzusehen (Zerlegung der Kräfte), mit einem System von mehr als 4 symmetrisch um den Kompass angebrachten Eisenstangen. Dieselben werden ebenfalls keine Deviation bewirken können, aber jede Stange — wir sahen das ja sowohl bei den längsschiffs als bei den dwarsschiffs gerichteten Stangen — vermehrt die Richtkraft des Kompasses. — Hierauf beruht der Intensitäts-Multiplikator, welcher in der Oesterreichischen Marine allgemein eingeführt ist und in der Praxis sich sehr gut zu bewähren scheint. — Nach den bisher gemachten praktischen Erfahrungen kann nur der Rath ertheilt werden, den Koeffizienten D, namentlich zur Vermehrung der Richtkraft des Kompasses, in allen Fällen zu kompensiren, wo derselbe den Betrag von 4 bis 5 Grad übersteigt. In anderen Fällen, und wohl auch allgemein, da eine vollständige Reduzirung desselben auf Null durch

eine Kompensation wohl selten gelingen dürfte, ist der übrig bleibende Theil dieses Koeffizienten durch Einführung des Gliedes $D \sin 2 \zeta'$ in die Formel (13) in Rechnung zu ziehen.

Wir haben bei den bisherigen Betrachtungen immer angenommen, dass die Richtung, in welcher die magnetische Induktion des Schiffseisens erfolgt, genau zentrisch zum Kompass gerichtet sei; d. h. dass der eine durch magnetische Induktion im Schiffe gebildete Pol vom Kompass-Mittelpunkte aus immer genau diametral entgegengesetzt zum anderen liege. Dem wird aber nicht immer so sein. Es kann auch der Fall eintreten, wo die Richtung, in welcher die Induktion erfolgt, nicht zentrisch zum Kompass ist. So wird das z. B. immer der Fall sein, wenn der Kompass nicht in der Mittschiffs-Linie aufgestellt ist, da alsdann beispielsweise auf Nordkurs — Am Modell zu zeigen, indem man den Ort eines etwa an Steuerbordseite aufgestellten Kompasses durch eine der Platten bezeichnet! — der magnetische Nordpol des Schiffes insoweit derselbe von dem durch die Horizontal-Komponente des Erdmagnetismus induzirten flüchtigen Magnetismus herrührt, vor dem Kompass, aber an Backbordseite, und der durch dieselbe Kraft induzirte Südpol des Schiffes achter dem Kompass ebenfalls an Backbordseite liegt. Auch wird der in Rede stehende Fall stets eintreten, wenn sich eine Eisenmasse (Gräting u. s. w.) in der Nähe des Kompasses befindet, deren horizontale Ausdehnung nicht zentrisch zum Kompass gerichtet ist. In allen diesen Fällen macht sich eine Deviation bemerkbar, die wir jetzt gesondert zu betrachten haben.

Einundzwanzigstes Experiment. Nehmen wir zunächst an, der Kompass sei an Steuerbordseite aufgestellt, dann liegt, wie schon erwähnt, der in der Längsschiffs-Richtung auf Nordkurs induzirte Pol an Backbordseite und zwar möge der vordere Pol, ein Nordpol, der am stärksten wirkende sein. Wir können nun die Kraft desselben in zwei Komponenten zerlegen, eine längsschiffs und eine dwarsschiffs gerichtete. Der in der Längsschiffs-Richtung liegende Theil wird, wie vorhin erläutert, unter den Koeffizienten D fallen, während der dwarsschiffs gerichtete Theil auf Nordkurs eine östliche Deviation hervorruft. Drehen wir das Schiff (Modell) bis nach NO-Kurs, so wird der in der Längsschiffs-Richtung induzirte Pol und somit auch seine Dwarsschiffs-Komponente an Intensität abgenommen haben, immerhin aber wird der vordere Pol noch eine östliche Deviation bewirken. Auf Ostkurs aber ist der Pol aus der Längsschiffs-Richtung völlig verschwunden, und es findet auch keine Deviation statt. Auf SO-Kurs ist in der Längsschiffs-Richtung vorn Süd-Magnetismus induzirt und dessen Dwarsschiffs-Komponente wird das Nordende der Kompassnadel nach Backbord, d. h. wieder nach Ost ablenken. Auf S-Kurs tritt wiederum ein Maximum der Deviation, auf W-Kurs keine Deviation, und auf N-Kurs endlich wieder das Maximum der östlichen Deviation ein. Wir können diese Erscheinungen auch am Modell zur wirklichen Anschauung bringen, indem wir eine Eisenstange an Backbordseite längsschiffs so hinlegen, dass ihr vorderes Ende neben der Mitte des Kompasses sich befindet. Alsdann haben wir auf Nordkurs im vorderen (wirksamen) Ende der Stange einen Nordpol induzirt, welcher, da er an Backbordseite liegt, das Nordende der Kompassnadel nach Steuerbord abstösst und somit eine östliche Deviation bewirkt. — Wir wollen uns nun während unseres Experiments gleich den Verlauf dieser Deviation rund um den Kompass wieder aufzeichnen. (Auszuführen!) Auf N-Kurs haben wir also in diesem Falle ein Maximum der östlichen Deviation. Auf NO-Kurs ist immer noch ein Nordpol in der Stange wirksam, und wird daher die östliche Deviation nur abgenommen haben. Auf Ost-Kurs ist dagegen kein Magnetismus in der Stange induzirt und somit auch keine Deviation vorhanden. Auf SO-Kurs ist im vorderen Ende der Stange ein Südpol induzirt, welcher das Nordende des Kompasses nach der Backbordseite ablenkt, also wiederum Ost-Deviation hervorruft. Dieser Südpol, und somit auch die durch ihn bewirkte Deviation, erreicht auf Süd-Kurs ein Maximum, verschwindet um so mehr, je westlicher der Kurs wird und ist auf W-Kurs = Null. Auf NW-Kurs ist endlich im vorderen Ende der Stange wieder ein Nordpol induzirt, welcher das Nordende nach Steuerbord abstösst, also wiederum O-Deviation bewirkt. Die so von 4 zu 4 Strich aufgezeichnete Deviations-Kurve zeigt uns deutlich, dass die entstandene Deviation in ihrem Verlaufe rund um den Kompass ihren Namen (Zeichen) nicht wechselt, also von der bisher betrachteten halbkreisförmigen und viertelkreisförmigen Deviation durchaus verschieden ist.

Hätten wir die Annahme gemacht, der Kompass sei an Backbordseite des Schiffes aufgestellt, so würden wir offenbar den Verlauf der Deviationen rund um den Kompass am Modell nachahmen und erläutern, wenn wir die Stange an Steuerbordseite, im Uebrigen aber wie früher angebracht hätten. Alsdann erhalten wir, wie die Wiederholung des vorigen Experiments zeigt (Auszuführen!) auf allen Kursen rund um den Kompass West-Deviation, nur auf Ost- und West-Kurs wird dieselbe wieder Null. Ebenso lassen sich diejenigen Fälle am Modell illustriren, wo der achtere Pol der auf den Kompass am stärksten einwirkende ist.

Aber nicht allein das Schiff als Grosses und Ganzes, sondern auch jede einzelne Eisenmasse in der Nähe des Kompasses, in welcher die Induktion nicht zentrisch (exzentrisch) zum Kompass erfolgt, ruft eine ebenso gestaltete Deviation hervor. Wir haben das schon in Bezug auf längsschiffs gerichtete Eisenmassen gesehen, indem wir beobachteten, wie längsschiffs gerichtete Eisenstangen, deren ganze Ausdehnung achter der Mitte des Kompasses lag, dieselben Deviationen bei einem mittschiffs aufgestellten Kompass bewirkten, wie das ganze Schiff auf einen seitlich aufgestellten Kompass. — Wären nun etwa solche

längsschiffs gerichteten Eisenmasse mit ihrer ganzen Ausdehnung vor dem Kompass vorhanden, so würden diese zwar eine ebenso gestaltete Deviation, aber im entgegengesetzten Sinne zu der eben betrachteten, bewirken.

Zweiundzwanzigstes Experiment. Legen wir z. B. die Stange mit ihrem achteren Ende neben die Mitte des Kompasses, während sie längsschiffs nach vorn gerichtet ist und an Backbordseite liegt, so sehen wir, wenn wir wieder das Modell rund um den Kompass schwaien, wie jetzt eine Deviation entsteht, welche überall westlich ist und nur auf Ost- und West-Kurs wieder Null wird. (Auszuführen!) Die Stange ebenso an Steuerbordseite plazirt, ruft überall östliche Deviationen hervor. — Ein seitlich an Steuerbord aufgestellter Kompass könnte also in Bezug auf die jetzt in Rede stehende Deviation durch eine mit ihrer ganzen Ausdehnung vor dem Kompass an Backbordseite befindliche Eisenmasse, ein seitlich an Backbord aufgestellter Kompass durch eine solche Eisenmasse vor dem Kompass an Steuerbordseite kompensirt werden, wenn wir annehmen, der vordere Pol sei der am stärksten auf ihn einwirkende; anderenfalls würde es genau umgekehrt sich verhalten.

Untersuchen wir jetzt, ob auch dwarsschiffs gerichtete Eisenmassen, deren Induktions-Axe exzentrisch zum Kompass liegt, eine ebenso gestaltete Deviation hervorrufen, wie wir sie bei unseren letzten Betrachtungen fanden. Nehmen wir zuerst an, eine solche Masse sei an Backbord vor dem Kompass befindlich. (Auf dem Deck des Modells ist eine Eisenstange an Backbordseite mit ihrem Ende genau vor der Mitte des Kompasses hinzulegen!) Auf Nord-Kurs wird in dieser Stange kein Magnetismus induzirt sein, da dieselbe Ost und West gerichtet ist. Auf NO-Kurs wird in dem Ende, welches der Mittschiffs-Linie und somit dem Kompass zugekehrt ist, ein Südpol induzirt sein, welcher das Nordende der Kompassnadel nach vorn, d. h. nach Ost ablenkt, also Ost-Deviation hervorruft. Auf Ost-Kurs ist ein Maximum von Süd-Magnetismus in demselben Ende der Stange induzirt und tritt daher ein Maximum der östlichen Deviation ein. Auf SO-Kurs hat die Intensität des in der Stange durch die Horizontal-Komponente der Erdkraft induzirten Magnetismus und damit auch die Grösse der durch sie bewirkten Deviation abgenommen. Auf S-Kurs liegt die Stange wieder Ost-West und ist daher in ihr kein Magnetismus induzirt und ruft sie somit keine Deviation hervor. Auf SW-Kurs ist das mittschiffs liegende Ende der Stange mit N-Magnetismus induzirt, und es wird daher der ihm zugewandte Südpol der Kompassnadel nach vorn angezogen und wiederum Ost-Deviation bewirkt. Diese erreicht auf W-Kurs ihr Maximum, um auf NW-Kurs abzunehmen und auf N-Kurs wieder zu verschwinden. Eine solche Stange (Masse) ruft demnach dieselbe Deviation hervor, wie eine an Backbordseite, längsschiffs, achter dem Kompass befindliche Eisenmasse und die entgegengesetzte zu einer an Backbordseite vor dem Kompass längsschiffs gerichteten. Plaziren wir jetzt die Stange ebenfalls an Backbordseite, aber achter dem Kompass, so zeigt die Wiederholung des vorigen Experiments, dass jetzt überall westliche Deviation und nur auf N- und S-Kurs keine Deviation auftritt. Ebenso zeigt uns eine nochmalige Wiederholung des Experiments, dass eine an Steuerbordseite vor dem Kompass befindliche, dwarsschiffs gerichtete Eisenmasse auf allen Kursen mit Ausnahme von N und S eine westliche Deviation, und eine ebenso gerichtete, ebenfalls an Steuerbordseite, aber achter dem Kompass befindliche Eisenmasse mit derselben Ausnahme überall eine östliche Deviation hervorruft.

Bei jeder anderen, in Bezug auf ihre Induktions-Axe exzentrisch zum Kompass gerichteten Eisenmasse können wir offenbar die in ihr induzirte magnetische Kraft so zerlegen, als ob ihre Wirkung von einer längsschiffs und einer dwarsschiffs gerichteten Stange (Axe) herrühre. — Wir sahen aber, dass sowohl längsschiffs als dwarsschiffs gerichtete Eisenmassen, deren Induktions-Axe exzentrisch zum Kompass gerichtet ist, eine Deviation hervorrufen, welche in ihrem ganzen Verlaufe rund um den Kompass ihr Zeichen nicht wechselt. Es ist jedoch die durch längsschiffs gerichtete Induktions-Axen hervorgerufene Deviation von der durch dwarsschiffs gerichtete Induktions-Axen hervorgerufenen dadurch verschieden, dass im ersten Falle das Maximum der Deviation auf N- und S-Kurs, im zweiten Falle aber auf O- und W-Kurs eintritt. Versuchen wir nun beide Arten der Deviation in unsere allgemeine Formel einzureihen, so zeigen uns die graphischen Darstellungen beider Fälle, dass dieselben nicht durch ihr Maximum und den *sin* oder *cos* des Kurses darstellbar sind, da eben diese trigonometrischen Funktionen in ihrem Verlaufe durch die vier Quadranten ihr Vorzeichen wechseln, was die in Rede stehende Deviation nicht thut. Untersuchen wir zunächst den ersteren Fall, den der längsschiffs gerichteten Induktions-Axe, so ist klar, dass wenn wir unseren Ausgangspunkt der Rechnung (Zählung) der Deviation verlegen, wenn wir unsere Deviationen nicht mehr von „Null-Deviation“ ab an rechnen, sondern von einem bestimmten Betrage derselben, etwa von der Anzahl Grade ab an zu zählen beginnen, welche die zuletzt betrachtete Deviation auf den Interkardinalstrichen NO, SO, SW und NW erreicht; oder mit anderen Worten, wenn wir von allen Deviationen den Betrag der in Rede stehenden Deviation auf den Interkardinalstrichen subtrahiren (algebraisch), was ja graphisch geshieht, wenn wir die Null-Linie (die abgewickelte Kompass-Theilung) um diesen Betrag, den wir A nennen wollen, verschieben (An der Tafel auszuführen, indem die Null-Linie um diesen Betrag nach der Ost-Seite hin verschoben wird, indem man dabei den Fall einer östlichen Deviation annimmt!), dass alsdann unsere zuletzt betrachtete Deviation in eine viertelkreisförmige übergegangen ist, welche ebenso wie die vom Koeffizienten D abhängige durch eine trigonometrische Funktion des doppelten Kurses darstellbar sein muss.

Wir erhalten alsdann zwar nicht als Resultat die Deviation δ, sondern $\delta - A$. — Unsere in Rede stehende Deviation ist aber jetzt eine viertelkreisförmige, deren Maximum, welches wir E nennen wollen, auf N-, O-, S- und W-Kurs eintritt, und welche daher rund um den Kompass mit dem Kurse doppelt so schnell verläuft, wie der Breiten-Unterschied gegenüber der Distanz, also dargestellt werden kann durch den Ausdruck $E \cos 2\zeta$. Unsere Formel (13) geht demnach über in:

$$\delta - A = B \sin \zeta + C \cos \zeta + D \sin 2\zeta + E \cos 2\zeta$$

oder:

$$(14) \ldots\ldots\ldots\ldots \quad \delta = A + B \sin \zeta + C \cos \zeta + D \sin 2\zeta + E \cos 2\zeta.$$

Auch bei der durch dwarsschiffs gerichtete Induktions-Axen entstehenden Deviation können wir in derselben Weise verfahren. (An der Tafel graphisch auszuführen!) Wir sehen aber dann sofort, dass, während wir im Falle der Annahme einer fortwährend östlichen Deviation vorhin $+A$ (Formel 13) und $+E$ (östliche Deviation auf N-Kurs) erhielten, wir nun zwar bei derselben Verlegung der Null-Linie nach O $+A$ aber $-E$ (westliche Deviation auf N-Kurs) finden. Es wird also im Falle, wo in dieser Weise mehrere exzentrische Induktions-Axen die Deviation des Kompasses hervorgerufen haben, nur der Unterschied der Koeffizienten E zur Geltung gelangen, während die Summe der A in Rechnung kommt. — Hätten wir aber die eine der Induktions-Axen, z. B. die längsschiffs gerichtete, wie wir im allerersten Falle thaten, mit östlicher Deviation, zugleich aber eine zweite, dwarsschiffs gerichtete Axe mit westlicher Deviation angenommen, so würden wir in Bezug auf die erstere Deviation die Null-Linie nach O verschieben müssen, also $+A$ erhalten; in Bezug auf die letztere Deviation aber die Null-Linie nach W zu verschieben haben und daher $-A$ erhalten, während beide Male $+E$ resultirt. Es kommt in einem solchen Falle nur die Differenz der beiden A, dagegen aber die Summe der beiden E in Rechnung. Hiernach ist klar, dass in unserer Formel (14) sofort die gesammte Wirkung sämmtlicher Eisenmassen, deren Induktions-Axen nicht zentrisch zum Kompass gerichtet sind, zum Ausdruck gelangt, indem dort die Koeffizienten A und E die algebraische Summe der A und E aus den einzelnen Axen enthalten.

Auch vereinzelte Eisenmassen, welche in Bezug auf ihre Induktions-Axen zentrisch zum Kompass gerichtet sind, rufen unter Umständen eine Deviation hervor, welche der zuletzt betrachteten konform ist. Denken wir uns z. B. irgendwo auf dem Schiffe in der Nähe des Kompasses, etwa an Steuerbordseite vor dem Kompass eine solche Eisenmasse, so können wir uns den in ihr induzirten Magnetismus immer dargestellt denken durch den in zwei Stangen, eine längsschiffs und eine dwarsschiffs gerichtet, induzirten. In beiden sind dann die Induktions-Axen exzentrisch zum Kompass, und wir erhalten als deren Wirkung die Koeffizienten A und E. — In der schliesslichen Deviationsformel (14) bilden, wie wir gesehen haben, die Koeffizienten A und E die algebraische Summe der gleichbedeutenden Koeffizienten aus den einzelnen Axen. Es ist daher auch klar, dass der Fall eintreten kann, wo einer dieser Koeffizienten zu Null wird. Ergiebt z. B. eine der Induktions-Axen $+A$ und $+E$, während die andere $-A$ und $+E$ ergiebt, so wird in dem Falle, wo die Wirkung beider Axen auf den Kompass gleich gross ist, $+A$ gegen $-A$ sich heben und nur der Koeffizient E sich zeigen. Unter Berücksichtigung dessen, was vorhin über die Deviation gesagt wurde, welche durch die einzelnen, längsschiffs oder dwarsschiffs gerichteten, vor oder achter dem Kompass befindlichen Stangen (Axen) hervorgerufen wird, lehrt uns ein Blick auf das Modell sofort, dass dieser Fall stets eintreten muss, wenn eine Induktions-Axe (Stange) unter dem Winkel von 45° zentrisch zum Kompass gerichtet ist. — Auch kann der Fall eintreten, wo die eine Axe $+A$ und $-E$, die andere aber $-A$ und $+E$ ergiebt, wie wir das schon früher zeigten. Alsdann kann auch E zu Null werden. — Sind endlich zwei Induktions-Axen vorhanden, von denen die eine $+A$ und $+E$, die andere $-A'$ und $-E'$ giebt, so müssen dieselben symmetrisch zum Kompass liegen, wie sich das aus dem vorher über die Deviation, welche durch die verschiedenen Axen hervorgerufen wird, Gesagten unmittelbar ergiebt. Haben nun die in ihnen induzirten magnetischen Pole gleiche ablenkende Wirkung in Bezug auf den Kompass, so wird $+A - A' + E - E'' = 0$ werden und es zeigt sich daher keine Deviation. (Man erinnere hier an den Intensitäts-Multiplikator!) In allen anderen Fällen giebt jede einzelne exzentrische Axe für sich A und E. Aus diesem Grunde pflegt man gewöhnlich zu sagen: „Alles unsymmetrisch um den Kompass vertheilte Eisen ruft die beiden Koeffizienten A und E hervor.“ Es kann jedoch auch strenge genommen, symmetrisch um den Kompass vertheiltes Eisen A und E hervorrufen, in dem Falle nämlich, wo dasselbe in seinen einzelnen Massen nicht die gleiche Induktions-Fähigkeit für flüchtigen Magnetismus besitzt, das $+A$ und $+E$ der einen Eisenmasse

also nicht völlig durch das $-A$ und $-E$ der anderen aufgehoben wird. Dass die Koeffizienten A und E mit einer Ortsveränderung des Schiffes Aenderungen nicht unterworfen sind, ist nach dem über den Koeffizienten D Gesagten klar, weil sie wie dieser durch den von der Horizontal-Komponente des Erdmagnetismus im Schiffe induzirten flüchtigen Magnetismus hervorgerufen werden. Die 3 Koeffizienten A, D und E führen daher den Namen „konstante Koeffizienten", während B und C „veränderliche Koeffizienten" genannt werden. Die von den 3 konstanten Koeffizienten bewirkte Deviation $A + D\sin 2\zeta' + E\cos 2\zeta'$ führt den Namen „konstante Deviation" oder auch einfach „Konstante". Führen wir diese Bezeichnung in unsere Formel (14) ein, so geht dieselbe über in:

$$\delta = B\sin\zeta' + C\cos\zeta' + \textit{Konstante}. \qquad (15)$$

Es ist zweckmässig, den Werth der konstanten Deviation ein für alle Male in eine Tafel zu bringen, welche dann den Namen „Konstanten-Tafel" führt. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass nur in seltenen Fällen, abgesehen von seitlich aufgestellten Kompassen, die zur Navigirung des Schiffes nicht verwendet werden sollten, die Koeffizienten A und E einen nennenswerthen Betrag erreichen werden. Bei mittschiffs, korrekt aufgestellten Kompassen sind dieselben einfach $= 0$ anzunehmen. Zu beachten ist jedoch auch, dass ein etwaiger Indexfehler des Kompasses — Fehler des Steuerstrichs — als A in die Deviationsformel übergehen muss.

Die Koeffizienten A, D und E können nach den gemachten praktischen Erfahrungen nur durch vollständige Rundschwaiung des Schiffes mit genügender Sicherheit ermittelt werden; jedoch werden dieselben auch dabei nur schwer völlig genau zu ermitteln sein. Denken wir uns z. B. ein auf N-Kurs liegendes Schiff wird durch Ost rund um den Kompass geschwaiet. Alsdann ist zunächst zu befürchten, dass der Kompass in Folge der Reibung (Trägheit) mitschleppe und daher während der ganzen Rundschwaiung zu östlich zeige. (Am Modell zu zeigen, dass die Ablenkung in diesem Sinne erfolgen muss!) Hierdurch wird dann ein in Wirklichkeit nicht vorhandenes $+A$ entstehen, wenn der Kompass überall um denselben Betrag nachschleppte. Trat aber das in einigen Quadranten stärker hervor, als in anderen, so wird dadurch auch D beeinflusst und unrichtig erhalten werden müssen. Einem solchen Fehler sollte durch Beschaffung eines korrekten Kompasses vorgebeugt werden, alsdann wird derselbe nicht zu befürchten sein, wenn das Schiff nicht allzuschnell geschwaiet wird. Andererseits darf aber auch das Schiff nicht zu langsam geschwaiet werden, wenn die Deviations-Koeffizienten richtig ermittelt werden sollen.

Dreht, wie oben angenommen, ein Schiff, welches ohne halbfesten Magnetismus in demselben gedacht werden möge, von N durch O rund um den Kompass, so wird in Folge des halbfesten Magnetismus auf Ost-Kurs ein $-B$ entstanden sein, da das Schiff, ehe es nach Ost kam, auf nördlichen Kursen gelegen hat, es wird also auf Ost-Kurs eine zu grosse westliche Deviation gefunden. Ebenso wird auf Süd-Kurs in Folge der vorhergehenden östlichen Kurse ein $+C$ entstanden sein und wieder eine zu grosse westliche Deviation verursachen; ebenso auf West-Kurs, wo in Folge der vorhergehenden südlichen Kurse ein $+B$, und auf Nord-Kurs, wo in Folge der vorhergehenden westlichen Kurse ein $-C$ entstanden ist. Mit anderen Worten, die Deviation wird überall zu westlich gefunden, und wir erhalten ein in Wirklichkeit nicht vorhandenes $-A$. Da ferner die nach der Rundschwaiung gefundene Deviation auf Nord-Kurs nicht übereinstimmt mit der vor derselben gefundenen, so wird man in Fällen, wo man als Deviation auf Nord-Kurs ein Mittel aus der vor der Rundschwaiung und der nach derselben gefundenen annimmt, dieselbe $(+C)$ nicht in Uebereinstimmung mit der auf Süd-Kurs gefundenen Deviation $(-C)$ bringen können und so, indem man dieses durch Annahme eines mittleren Werthes von C anstrebt, auch die Genauigkeit der übrigen Koeffizienten beeinträchtigen. Da nach den Ergebnissen der Praxis überall da, wo man das Schiff in Leinen schwaiet und zur Deviationsbestimmung auf den einzelnen Strichen festhält, die Abweichung zwischen der Deviation auf dem Anfangskurse und dem damit übereinstimmenden Endkurse 2° und darüber beträgt, so wird man zu berücksichtigen haben, dass man in Fällen, wo das Schiff im Sinne der Bewegung des Uhrzeigers geschwaiet wird, ein $-A$, im entgegengesetzten Falle ein $+A$ zu erwarten hat, und danach einen Schluss über den wirklichen Werth dieses Koeffizienten gegenüber dem durch Beobachtung erhaltenen ziehen kann. Eine weitere Fortsetzung dieser Betrachtung würde auch ergeben, in welchem Sinne die Werthe der übrigen Koeffizienten in jedem speziellen Falle geändert werden. Es mögen hier diese Andeutungen und der Hinweis darauf genügen, dass für die praktische Navigirung eines Schiffes diejenigen Werthe der

Koeffizienten B und C die zuverlässigsten sind, welche aus Beobachtungen in der Nähe der beiden dem Kurse zunächst liegenden Hauptstriche abgeleitet werden.

Ueber die **Anwendung der Deviationslehre auf die Praxis** und die dazu nöthigen Berechnungen, Buchungen und Ueberlegungen wird in dem von der Seewarte herauszugebenden Werke „Der Kompass an Bord“ das Erforderliche gesagt werden.

Krängungs-Deviation. Unter dem Namen Krängungs-Deviation versteht man diejenigen Veränderungen in der Deviation eines Kompasses, welche durch das Ueberneigen des Schiffes über den einen oder anderen Bug entstehen. — Durch das Stampfen, oder den verschiedenen Tiefgang des Schiffes vorn und achter wird nur eine sehr geringe Verschiebung der festen und induzirten magnetischen Pole des Schiffes in ihrer Lage gegen die Kompassrose hervorgebracht, so dass die dadurch entstehende Veränderung der Deviation für die Praxis völlig ausser Acht gelassen werden kann. Anders aber ist es mit der seitlichen Neigung des Schiffes über den einen oder anderen Bug. Die viel näher beim Kompass liegenden Pole der Dwarsschiffskraft des Schiffsmagnetismus werden dadurch nicht nur in Bezug auf ihre Lage gegen den Kompass erheblich verschoben, sondern auch tritt durch Ueberneigen des Schiffes über einen Bug eine Veränderung in der Richtung der Eisenmassen gegen die Richtung der magnetischen Erdkraft ein. Manche Eisenmassen, welche bei aufrechter Lage des Schiffes in ihrer in Betracht zu ziehenden räumlichen Ausdehnung lediglich horizontal gerichtet waren, nähern sich jetzt der vertikalen Richtung und umgekehrt; kurz, es tritt nicht nur eine Veränderung der Lage der im Schiffe vorhandenen festen magnetischen Pole gegen den Kompass ein, sondern es findet auch eine Verschiebung der durch die Erde momentan induzirten Pole des flüchtigen Magnetismus statt und es wird die Intensität der letzteren Pole verändert. Durch das Ueberneigen des Schiffes über den einen oder anderen Bug kann aber offenbar nur eine Veränderung der Dwarsschiffs-Komponente der magnetischen Kraft des Schiffes bewirkt werden. Liegt die Kompassnadel genau dwarsschiffs, das Schiff selbst also genau Ost oder West an, so wird eine Vergrösserung oder Verringerung der Dwarsschiffskraft im Schiffe keine Deviation, sondern nur eine Stärkung oder Schwächung der Richtkraft der Kompassnadel bewirken. Das Maximum der Krängungs-Deviation wird also auf Nord- und Süd-Kurs, wo die Kompassnadel längsschiffs liegt, eintreten und die Krängung des Schiffes bewirkt also nur eine Veränderung des Koeffizienten C.

Bei den folgenden Untersuchungen wollen wir vorläufig immer von der Annahme ausgehen, das Schiff liege auf N-Kurs, so dass ein Maximum der Krängungs-Deviation stattfindet. Wir untersuchen dann wieder die Wirkung der 3 Arten des Magnetismus auf die Krängungs-Deviation gesondert.

Dreiundzwanzigstes Experiment. Fester Magnetismus. Ein Schiff sei auf Nord-Kurs gebaut, der Kompass stehe im Achterschiff. Alsdann befindet sich fester Süd-Magnetismus unter dem Kompass (durch die schwarze Platte, welche auf die mit dem Modell festverbundene Kompassrose gelegt wird, anzudeuten!) Neigt sich nun das Schiff nach Steuerbord über, so wird offenbar ein grösserer Theil des Schiffes als bisher an der linken, hohen Seite vom Kompass liegen und daher auch ein grösserer Theil des darin enthaltenen Südmagnetismus an der hohen Seite wirken, als an der niedrigen Seite. Dieser überwiegende Südmagnetismus aber wird das Nordende der Kompassnadel anziehen und dieselbe daher nach der hohen Seite des Schiffes, welche wir durchweg die Luv-Seite desselben nennen wollen, abgelenkt oder angezogen. Hätte das Schiff nicht nach Steuerbord, sondern nach Backbord hin übergelegen, so wäre ebenfalls ein grösserer Theil des Südmagnetismus in der Luv-Seite des Schiffes in Bezug auf den Kompassort gewesen. Der Kompass würde dann wiederum nach luv, d. h. in diesem Falle aber nach Steuerbordseite hin abgelenkt.

In allen Fällen, wo das Nordende der Kompassnadel bei einer Neigung des Schiffes über den einen oder anderen Bug nach der Luvseite hin abgelenkt wird, sagen wir, der Kompass hat einen positiven Krängungsfehler, während man bei einem Kompass, dessen Nordende nach der Leeseite hin abgelenkt wird, von einem negativen Krängungsfehler spricht. Hier bezeichnen also die Vorzeichen + und — keineswegs östliche oder westliche Deviation, sondern nur bezw. eine Ablenkung der Kompassnadel nach der hohen (luv) Seite oder nach der niedrigen (lee) Seite des Schiffes. Die Frage, ob die in Folge des Krängungsfehlers entstehende Deviation, die Krängungs-Deviation, östlich oder westlich sei, ob sie also mit + oder — zu bezeichnen ist, bleibt in jedem Falle besonders zu beantworten.

Wo also in Folge des Baukurses des Schiffes und des Aufstellungsortes des Kompasses fester Südmagnetismus unter dem Kompass sich befindet, wird in Folge dieses festen Magnetismus ein positiver Krängungsfehler vorhanden sein. Im Allgemeinen wird das bei allen auf nördlichem Kurse gebauten Schiffen der Fall sein. — Ist aber in Folge der obengenannten bedingenden Umstände unter dem Kompass fester Nordmagnetismus vorhanden, so wird beim Ueberneigen des Schiffes der grössere Theil desselben an der

hohen Seite in Bezug auf den Kompass liegen, und daher das Nordende seiner Nadel nach der niedrigen Seite abgestossen, gleichviel über welchen Bug das Schiff gekrängt liegt. Es findet also hier das Umgekehrte von dem vorhin betrachteten Fall statt, und wir können im Allgemeinen die Regel geben: „In Folge des festen Magnetismus ist bei den Kompassen der auf nördlichem Kurse gebauten Schiffe ein **positiver**, bei denen der auf südlichem Kurse gebauten Schiffe ein **negativer** Krängungsfehler vorhanden.

Vierundzwanzigstes Experiment. Experimentell wird diese Erscheinung zur Anschauung gebracht, indem man die unter dem Deck des Modells genau unter der Mitte des Kompasses befindliche vertikale Messingstange, l, abschraubt und an deren Platz einen der kleinen Magnete zuerst mit dem Südpol und darauf mit dem Nordpol nach oben in einer zum Bügel, welcher die Messingstange getragen hat, senkrechten Lage festhält, und das Deck des Modells, welches auf Nordkurs anliegt, in beiden Lagen des Magnets einmal nach Steuerbord und einmal nach Backbord überneigt. Alsdann wird das Modell auf Südkurs angelegt und nun die vorherigen Experimente wiederholt, um zu zeigen, dass hierbei genau dieselben Erscheinungen auftreten, wie auf Nordkurs.

Die Grösse der durch den Krängungsfehler bewirkten Deviation wird natürlich mit der Stärke des Ueberliegens des Schiffes wachsen. Bezeichnen wir denjenigen Betrag, welcher eintritt, wenn das Schiff sich um einen Grad übergeneigt hat, mit $\varkappa$, so wird, wenn noch R den bei dieser Neigung stattfindenden Ueberschuss des festen Magnetismus an der hohen Seite gegen den an der niedrigen Seite bezeichnet,

$$(1) \qquad \varkappa = \frac{R}{\lambda H} = \frac{R}{\lambda} \frac{1}{H} \quad \text{sein.}$$

Halbfester Magnetismus. Von vorneherein ist klar, dass der im Schiffe befindliche halbfeste Magnetismus auf die Krängungs-Deviation ebenso einwirken muss wie der feste Magnetismus, d. h., dass die Intensität des gesammten, in einem bestimmten Augenblick unter dem Kompass befindlichen Magnetismus, abgesehen von dem momentan erregten flüchtigen, aus der des festen und der des halbfesten Magnetismus sich zusammensetzen wird. Die von uns eingeführte Grösse R, der Ueberschuss des für den Augenblick als fest anzusehenden Magnetismus an der hohen Seite gegen den an der niedrigen Seite wird daher aus einem ganz festen Theile, R, und einem nur zeitweise festen Theile, letzterer hervorgerufen durch den halbfesten Magnetismus und $= r\,T\cos\zeta_p$, bestehen. Wir hätten also, strenge genommen:

$$\varkappa = \frac{R}{\lambda} \cdot \frac{1}{H} + \frac{r}{\lambda} \sec J \cos\zeta_p \quad \text{zu setzen.}$$

Da aber die Wirkung des halbfesten Magnetismus auf die Krängungs-Deviation nur eine verhältnissmässig geringe sein kann, bleibt man in der Praxis bei der Formel:

$$(1) \qquad \varkappa = \frac{R}{\lambda} \cdot \frac{1}{H}$$

stehen und hat dann zu berücksichtigen, dass, weil ein nördlicher vorher gesteuerter Kurs im Achterschiffe Südmagnetismus hervorruft, ein südlicher vorher gesteuerter Kurs aber Nordmagnetismus, der unter dem Kompass befindliche, für jeden bestimmten Augenblick als *fest* zu betrachtende Schiffsmagnetismus, je nachdem der Baukurs mit dem vorher gesteuerten Kurse in Bezug auf Nord oder Süd übereinstimmt oder nicht, entweder grösser oder kleiner sein wird, als sein Mittelwerth R. — Hiernach hätte man also, um auf den halbfesten Magnetismus Rücksicht zu nehmen, in der Praxis zu beachten, dass der vom festen Magnetismus herrührende Theil der Krängungs-Deviation um so grösser sein wird, je näher der vorher gesteuerte Kurs mit dem Baukurse übereinstimmt, und um so kleiner, je mehr der vorher gesteuerte Kurs vom Baukurse abweicht.

Flüchtiger Magnetismus. Beim Ueberliegen des Schiffes ändert sich die vertikale Axe des Schiffes, dieselbe geht alsdann durch andere Eisenmassen hindurch, und der von der Vertikal-Komponente der erdmagnetischen Kraft im Schiffe induzirte flüchtige Magnetismus wird daher seine Stärke und Lage gegen den Kompass geändert haben. Auch hierdurch muss also eine Veränderung der Deviation, oder eine Krängungs-Deviation eintreten. Manche der bei aufrechter Lage des Schiffes horizontalen Eisenmassen werden bei übergeneigtem Schiffe auch von der Vertikal-Induktion beeinflusst und daher die Intensität des im Schiffe überhaupt von jener Komponente induzirten flüchtigen Magnetismus verstärkt, während andere, bei aufrechter Lage des Schiffes vertikal gerichtete Eisenmassen sich bei übergeneigtem Schiffe der horizontalen Lage genähert haben und daher eine Verminderung der genannten Art des Magnetismus bewirken. Die Differenz dieser beiden Veränderungen, wieder unter der Annahme, das Schiff sei um *einen* Grad

gekrängt, möge durch $kZ - eZ$ bezeichnet werden; denn es ist natürlich, dass die Grösse dieser Veränderung proportional sein wird der Grösse des überhaupt von der Vertikal-Komponente der Erdkraft induzirten flüchtigen Magnetismus, also proportional der induzirenden Kraft Z selbst. Die Wirkung der erwähnten Veränderung, oder der durch die Vertikal-Komponente der Erdkraft bewirkte Theil der Krängungs-Deviation, welchen wir x' nennen wollen, wird demgemäss $\frac{k-e}{\lambda}\frac{Z}{H}$, also $x' = \frac{k-e}{\lambda} \tang J$ sein. Wir haben also nunmehr für die Krängungs-Deviation unter den oben genannten Voraussetzungen die Formel:

$$(2) \ldots\ldots\ldots \quad x + x' = \frac{R}{\lambda}\frac{1}{H} + \frac{k-e}{\lambda} \tang J,$$

wobei noch die Wirkung der Induktion seitens der Horizontal-Komponente der erdmagnetischen Kraft nicht berücksichtigt ist.

Fünfundzwanzigstes Experiment. Experimentell wird dieser Theil des Krängungsfehlers zur Anschauung gebracht, indem man eine der weichen Eisenstangen in dem zu diesem Zwecke genau über der Mitte des Kompasses angebrachten Halter festklemmt. Diese Stange vertritt dann gleichsam die vertikale Induktionsaxe des Schiffes, und rückt bei einem Ueberlegen des Modells nach Steuerbord oder Backbord an die Seite des Kompasses. Man zeigt hierbei, wie eine solche Masse (Stange über dem Kompass), da in ihrem unteren, dem Kompass zugewandten Ende auf unseren Breiten ein Nordpol induzirt ist, ebenso wirkt, wie eine eventuell unter der Mitte des Kompasses befindliche (die wirkliche Axe des Schiffes), da in deren oberen, dem Kompass zugekehrten Ende ein Südpol induzirt sein würde. Nachdem man mit obiger Stange auf Nord- und Süd-Kurs experimentirt hat, entfernt man sie und schiebt nun die ziemlich lange, dünne dem Modell beigegebene Eisenstange durch die dwarsab vom Kompass unter dem Deck des Modells befindlichen Ringe, so dass dieselbe bei aufrechter Lage des Schiffes (Modells) eine horizontale dwarsschiffs gerichtete Eisenmasse repräsentirt. Indem man nun das Modell überneigt, macht sich hier die Wirkung der vertikalen Induktion bemerklich und es tritt daher eine Krängungs-Deviation ein.

Da sich bei diesen Experimenten scheinbar ein Widerspruch mit dem vorher Gesagten herausstellt, indem beide Male ein positiver Krängungsfehler sich zeigt, mache man besonders darauf aufmerksam, dass man beide Male nur die Wirkung der vertikalen Induktion zur Anschauung gebracht hat. Die Verminderung, welche beide Male eintrat, indem nur eine Komponente der Gesammt-Induktion — die vertikale — in den schräg gerichteten Eisenmassen (Stangen) zur Wirkung gelangte, konnte nicht wahrgenommen werden *).

Wollen wir jetzt noch den durch die Horizontal-Komponente des Erdmagnetismus induzirten flüchtigen Magnetismus in seiner Wirkung auf die Krängungs-Deviation betrachten, so haben wir zu bedenken, dass die in der Längsschiffs-Richtung induzirten Pole, welche bei der Deviation auf ebenem Kiel einen Theil der in der Dwarsschiffs-Richtung induzirten Kraft aufheben und den Koeffizienten D verkleinern, bei übergeneigtem Schiff nicht mehr genau vor und achter dem Kompass, sondern nach der hohen Seite des Schiffes hin liegen werden.

Sechsundzwanzigstes Experiment. Man lege die längste und dickste der Eisenstangen in die beiden Halter unter dem Deck des Modells, so dass dieselbe längsschiffs gerichtet mit ihrer Mitte unter der Mitte des Kompasses sich befindet! — Würde, wie jetzt am Modell der Fall, der Kompass so aufgestellt sein, dass beide in der Längsschiffs-Richtung von der Horizontal-Komponente des Erdmagnetismus induzirten Pole, von denen auf N-Kurs der vordere ein Nordpol, der achtere ein Südpol ist, gleichweit vom Kompass entfernt liegen und beide mit derselben Stärke auf ihn einwirken, so müsste der Nordpol, welcher jetzt an der hohen Seite liegt, das Nordende der Kompassnadel nach lee abstossen, der Südpol achter dem Kompass aber, welcher ebenfalls an der hohen Seite liegt, wird um denselben Betrag das Südende nach lee abstossen, so dass also keine Drehung (Ablenkung) des Kompasses stattfinden kann. Ist aber der Kompass so aufgestellt, dass der eine der beiden Pole ihm näher liegt, oder dass dieser mit grösserer Stärke auf den Kompass einwirkt, so muss eine Ablenkung des Kompasses erfolgen. In der Praxis wird dieses gewöhnlich in Bezug auf den achteren Pol der Fall sein. Wir wollen uns aber hier gleich merken, dass der hiervon herrührende Theil des Krängungsfehlers umso grösser sein muss, je näher der Kompass einem Ende des Schiffes steht, und umso kleiner, je näher er in Bezug auf vorn und achter mittschiffs steht. — Die Eisenstange ist jetzt aus ihrer achteren Befestigung zu lösen, weiter nach vorn zu schieben und durch starkes Anklemmen in dem vorderen Halter allein zu befestigen. Meistens muss man sie dann noch mit der Hand etwas unterstützen.

Betrachten wir den fast ausschliesslich nur vorkommenden Fall, wo der achtere Pol überwiegt, so ist klar, dass auf N-Kurs der überwiegende Südmagnetismus achter dem Kompass das Südende der Kompassnadel nach lee abstossen, und daher das Nordende derselben nach luv abgelenkt wird, also ein **positiver** Krängungsfehler eintritt. Auf S-Kurs dagegen wird der nun im Achterschiffe induzirte N-Pol das Nordende

*) Wenngleich diese wie die vorhergehende Deduktion nicht streng mathematisch korrekt ist, so dürfte sich dieser Weg der Veranschaulichung für Vorträge, wie die vorliegenden, dennoch empfehlen, da es wohl nicht gelingen dürfte, bei den hier ins Auge gefassten Zuhörern ein volles Verständniss für das negative Vorzeichen des Induktions-Koeffizienten e zu erwecken.

der Kompassnadel nach lee abstossen und daher einen **negativen** Krängungsfehler bewirken. Wir sehen daher hier die für die Praxis unbequeme Thatsache, dass der Krängungsfehler, welcher in seinen sonstigen Theilen auf N- und S-Kurs gleiche Vorzeichen hat und daher auf beiden Kursen ganz denselben Betrag erreicht, in Folge des letzteren Umstandes auf N- und S-Kurs eine verschiedene Grösse haben muss. Nennen wir den durch die Horizontal-Komponente des Erdmagnetismus hervorgerufenen Theil des Krängungsfehlers, wieder unter derselben Annahme wie vorhin, das Schiff liege auf Nord- oder Süd-Kurs um **einen** Grad gekrängt, x'', die gesammte Krängungs-Deviation unter denselben Voraussetzungen aber K, so werden wir haben:

(3) .... $\begin{cases} \text{Für Nord-Kurs } K = x + x' + x'' \\ \text{„ Süd-Kurs } K = x + x' - x''. \end{cases}$

Da nun der letzterwähnte Theil des Krängungsfehlers namentlich bei denjenigen Kompassen, bei welchen ein direktes numerisches in Rechnung-Ziehen desselben erforderlich wird, bei den Regel-Kompassen, nach welchen das Schiff navigirt wird, in Folge deren Aufstellung — ziemlich weit vom Achtersteven — meist von geringem Betrage ist, so pflegt man denselben in der Praxis meistens ausser Acht zu lassen und daher bei direkter Bestimmung der Grösse des Krängungsfehlers ein Mittel aus den Krängungs-Deviationen auf N- und S-Kurs in Rechnung zu ziehen.

Wir haben bislang immer angenommen, das Schiff sei auf Nord- oder Süd-Kurs um **einen** Grad gekrängt. Bekanntlich liegen aber, namentlich beim Winde liegende Segelschiffe häufig um 10 bis 15 Grad über. Mit der Grösse der Krängung wird natürlich auch die Grösse der Krängungs-Deviation wachsen; jedoch darf man für die Praxis mit genügender Genauigkeit annehmen, dass dieses proportional der Anzahl Grade des Ueberliegens des Schiffes erfolgt, d. h. dass die durch eine Krängung von 10 Grad entstehende Krängungs-Deviation zehnmal so gross ist, als die durch eine Krängung von nur einem Grad entstehende. Liegt daher ein Schiff allgemein um i Grade gekrängt, so wird die auf Nord- und Süd-Kurs entstehende Krängungs-Deviation $= iK$ sein (Siehe Formel 3).

Da, wie wir im Beginne unserer Untersuchungen über den Krängungsfehler erläuterten, das Maximum der dadurch verursachten Deviation auf N- und S-Kurs eintritt, überhaupt nur die Dwarsschiffs-Komponente der magnetischen Schiffskraft (C) durch die Krängung des Schiffes eine Veränderung und eine veränderte Wirkung auf den Kompass erleidet, so ist auch ohne Weiteres klar, wie auf O- und W-Kurs keine Krängungs-Deviation vorhanden sein kann, und wie die Krängungs-Deviation, δ_k, für irgend einen beliebigen Kompass-Kurs ζ' dargestellt wird durch die Formel:

(4). .... $\delta_k = iK\cos\zeta'$.

Nennen wir denjenigen Betrag, welchen die Krängungs-Deviation im Mittel auf N- und S-Kurs erreicht, wenn das Schiff um **einen** Grad gekrängt ist, also die Grösse K, den Krängungs-Koeffizienten des betreffenden Kompasses, so haben wir die praktische Regel:

„Man erhält für jeden Kompass-Kurs die in Rechnung zu ziehende Krängungs-Deviation, wenn man „den Krängungs-Koeffizienten mit der Anzahl Grade multiplizirt, um welche das Schiff gekrängt ist, und „dieses Produkt mit dem *cos* des Kompass-Kurses multiplizirt."

Dass die letztere Multiplikation in der Praxis stets mit Hülfe der Strichtafel ausgeführt wird, ist klar. Man hat dann also nur mit dem Produkt iK als Distanz bei dem betreffenden Kurse einzugehen und den Breiten-Unterschied der Tafel zu entnehmen. Um demnach die Krängungs-Deviation stets in Rechnung ziehen zu können, ist eine genaue Kenntniss und daher eine Ermittelung dieses Krängungs-Koeffizienten unerlässlich. Ehe wir indessen zur Art und Weise der praktischen Bestimmung desselben übergehen, wollen wir zunächst untersuchen, ob derselbe eine konstante, für jeden Ort der Erde gleiche Grösse ist, oder ob derselbe mit der Orts-Veränderung des Schiffes seinen Betrag ändert. Hierüber giebt uns die Formel (2) Aufschluss. Nach derselben ist:

$$x + x' = K = \frac{R}{\lambda}\frac{1}{H} + \frac{k-e}{\lambda}\,tang\,J.$$

Der erste vom festen Magnetismus herrührende Theil des Krängungs-Koeffizienten ändert sich umgekehrt proportional der Horizontal-Intensität des Erdmagnetismus. Dieser Theil wird also abnehmen, wenn H grösser wird, also bei einer Annäherung an den magnetischen Aequator, und wachsen, wenn H kleiner wird, also bei der Entfernung des Schiffes vom Aequator. Zu beachten ist, dass dieser Theil des Krängungs-

fehlers bei den Kompassen derjenigen Schiffe, welche auf nördlichem Kurse gebauet wurden, positiv, und bei denen derjenigen, welche auf südlichem Kurse gebauet wurden, negativ ist, und zwar um so grösser, auf je höherer magnetischer Breite, gleichviel ob N oder S, das Schiff sich befindet.

Der zweite Theil Theil des Krängungs-Koeffizienten, $\frac{k-e}{\lambda} tang J$, ändert sich proportional der *tang* der magnetischen Inklination. Dieser Theil wird auf nördlicher, magnetischer Breite positiv und auf südlicher Breite negativ sein. Der Kompass eines auf nördlichem Kurse gebauten Schiffes wird daher sowohl vom festen wie vom flüchtigen Magnetismus in hiesigen Breiten einen positiven Krängungs-Koeffizienten und somit in der Regel einen grossen positiven Krängungsfehler zeigen. Bei der Annäherung an den magnetischen Aequator werden beide Theile des Krängungs-Koeffizienten abnehmen und daher der ganze Krängungsfehler sehr schnell abnehmen. Auf südlichen magnetischen Breiten wird der vom festen Magnetismus herrührende Theil wieder nach der positiven Seite hin zunehmen, der vom flüchtigen Magnetismus herrührende Theil aber nach der negativen Seite hin. Daher wird dort, da letzterer Theil, dessen Aenderung proportional der trigonometrischen Tangente der Inklination (von $+\infty$ bis $-\infty$) erfolgt, sich schneller ändert als ersterer Theil, ein langsames Zunehmen des negativen Krängungsfehlers mit der Breiten-Vermehrung seitens des Schiffes eintreten. — Ein auf südlichem Kurse gebautes Schiff wird aber vom festen Magnetismus einen negativen und vom flüchtigen Magnetismus einen positiven Krängungs-Koeffizienten in hiesigen Breiten haben; daher im Ganzen, da der letztere Theil fast ausnahmslos gegen den ersteren überwiegt, einen verhältnissmässig kleinen positiven Krängungsfehler zeigen. Bei der Annäherung an den Aequator wird der erstere Theil abnehmen, also ein minus verschwinden, während der zweite Theil ebenfalls verschwindet, plus abnimmt. Es wird daher die Abnahme des Krängungsfehlers und seine Veränderung nach der minus-Seite hin mit der Breitenänderung des Schiffes verhältnissmässig langsam erfolgen. Auf südlichen magnetischen Breiten aber wird sowohl der erste Theil wie der letzte nach der minus-Seite hin wachsen, also eine schnelle Zunahme des negativen Krängungsfehlers mit wachsender Breite des Schiffsortes beobachtet werden.

Der Krängungsfehler ist daher mit der Ortsveränderung des Schiffes veränderlich und es ist dringend geboten, seine Grösse thunlichst häufig zu ermitteln, um nach diesen Beobachtungen ihn einerseits für die praktische Navigirung des Schiffes direkt in Rechnung ziehen zu können, andererseits aber aus den beobachteten Werthen desselben die Koeffizienten $\frac{R}{\lambda}$ und $\frac{k-e}{\lambda}$ abzuleiten, damit man im Stande ist, den Koeffizienten K daraus für jeden Ort der Erde durch Rechnung abzuleiten. Hierzu eignen sich am besten Beobachtungen in möglichst grossen Breiten, und zwar sowohl in nördlichen als auch in südlichen Breiten. In den Heimathshäfen der Schiffe, die ja meistens auf hohen magnetischen, nördlichen Breiten liegen, kann der Krängungsfehler auch ohne Ueberneigen des Schiffes durch Beobachtung der auf den Kompassort wirkenden magnetischen Kräfte des Schiffes mit Hülfe feinerer, dem Seemann im Allgemeinen nicht zugänglicher Instrumente (Deviations-Magnetometer) mit genügender Genauigkeit ermittelt werden. Es kann daher nicht dringend genug anempfohlen werden, vor dem in See-Gehen mit einem neuen Schiffe, oder mit einem solchen, wo über die Grösse des Krängungsfehlers keine ausreichende Beobachtungen aus See vorliegen, eine solche Bestimmung von kompetenten Personen ausführen zu lassen. Ist der Krängungs-Koeffizient K auf diesem Wege für hohe nördliche Breiten ermittelt, dann bleibt es Sache des Seemanns, ihn auch in niederen Breiten und namentlich auf den höchsten südlichen Breiten, wohin das Schiff gelangt, zu ermitteln. Es bietet sich zu einer solchen Ermittelung überall da Gelegenheit, wo das Schiff in einem so kurzen Zwischenraume, dass dabei von einer Aenderung der Deviation auf ebenem Kiel (in Folge des Kurs-Koeffizienten und der Breitenänderung) abgesehen werden kann, über beide Buge gekrängt und dabei beide Male einen Kurs anliegt, der nicht mehr als höchstens 4 Strich von Nord oder Süd entfernt ist. Bei Segelschiffen wird man also jedes Mal, wenn man bei nahe östlichem oder westlichem Winde über Stag geht, Gelegenheit haben, den Krängungs-Koeffizienten zu ermitteln; bei Dampfern auch häufig in Fällen, wo der Wind nahe Nord oder Süd ist, indem ein leichtbeladener Dampfer sich schon um mehrere Grade nach der Seite hin überlegt, wenn der Wind nur wenige Striche von vorne her einkommt.

Kennt man den Koeffizienten B, d. h. die Deviation auf Ost- und West-Kurs annähernd und hat eine Konstantentafel für den betreffenden Kompass aufgestellt, so kann man die Deviationsformel (15)

$$\delta = B \sin \zeta' + C \cos \zeta' + Konstante,$$

nachdem man ihr folgende Umformung gegeben hat:

$$C = \frac{\delta - B \sin \zeta' - Konstante}{\cos \zeta'}$$

zur Bestimmung des Koeffizienten C aus der Beobachtung der Deviation auf nur einem Kurse ζ' benutzen. Ein kleiner Fehler in B ist dabei von keinem Einflusse, da der Kurs nahe an Nord oder Süd liegen soll und $\sin \zeta'$ daher klein wird.

Macht man nun vor und nach dem Ueberstaggehen eine Deviations-Bestimmung, so kann man hiernach aus jeder Beobachtung den Koeffizienten C finden. Beide Werthe sollen alsdann, abgesehen von den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern übereinstimmen, wenn kein Krängungsfehler da ist. Ein etwa sich zeigender Unterschied muss daher dem Krängungsfehler zugeschrieben werden.

Wird nun beispielsweise vor dem Ueberstaggehen bei einem Kompass auf NNO-Kurs, wofür die konstante Deviation $+2^\circ\!.8$ sein möge, eine Deviation von $+2^\circ$ gefunden, während das Schiff 7° nach Backbord hin überliegt und nach dem Ueberstaggehen auf SzO-Kurs, wo alsdann die konstante Deviation $-0^\circ\!.5$ ist, eine Deviation von -9° beobachtet als das Schiff 8° nach Steuerbord überlag, und es ist aus den bisherigen Beobachtungen bekannt, oder während des Ueberstaggehens durch Peilung bestimmt, dass B (Deviation auf Ost-Kurs) $= +4^\circ$ ist, so stellt sich die Berechnung des Krängungs-Koeffizienten folgendermaassen:

$$\begin{aligned}
&\text{Kurs NNO; beob. Deviation} = +2^\circ\!.0\\
&B = +4^\circ;\quad B \sin 2\,\text{Strich} = +1.5\\
&\text{Rest } +0.5\\
&\text{Konstante Deviation } +2.8\\
&\text{Rest} = C_1 \cos \zeta' = -2.3\\
&C_1 = -2.5
\end{aligned}$$

Letzterer Werth durch Eingehen in die Strichtafel NNO = 2 Strich und $C \cos \zeta' = -2^\circ\!.3$ als Br.-U. und Ausnehmen der Distanz $= C_1$ gefunden.

Ferner:

$$\begin{aligned}
&\text{Kurs SzO} = 15\,\text{Strich; beob. Deviat.} = -9^\circ\\
&B + 4^\circ;\quad B \sin 15\,\text{Strich} = +0.8\\
&\text{Rest} = -9.8\\
&\text{Konstante Deviation} = -1.5\\
&\text{Rest} = C_2 \cos \zeta' = -8.3\\
&C_2 = +8.5\\
&C_1 - C_2 = 11^\circ\!.0 = (i_1 - i_2) K\\
&i_1 - i_2 = 7 + 8 = 15^\circ;\ \text{folglich}\\
&K = \frac{11.0}{15} = 0.7
\end{aligned}$$

und zwar ist dieser Koeffizient **negativ**, denn als das Schiff nach Backbordseite hin überlag, wurde $C = -2^\circ\!.5$, als es aber nach Steuerbordseite hin überlag $= +8^\circ\!.5$ gefunden, so dass im ersteren Falle, da der richtige Werth von C zwischen den beiden gefundenen enthalten sein muss, das Nordende der Kompassnadel nach W (nach der minus-Seite hin), im letzteren Falle aber nach der Ost- (+) Seite hin abgelenkt war. Im ersteren Falle lag aber W, im letzteren O in lee; das Nordende des Kompasses folgte also immer der niedrigen Seite des Schiffes und es ist demnach der Krängungs-Koeffizient **negativ**.

Weitere Beispiele findet man in dem von der Seewarte herauszugebenden Werke „Der Kompass an Bord". Es dürfte die numerische Berechnung mehrfacher Beispiele dieser Art, um Unsicherheiten in Betreff der Vorzeichen in den verschiedenen Quadranten zu heben, unerlässlich sein.

Wenn der Krängungs-Koeffizient K bekannt ist, so ist die Art und Weise der Inrechnungnahme desselben zur Bestimmung der Krängungs-Deviation behufs Navigirung des Schiffes ohne Weiteres aus Formel (4) klar. Zur Erläuterung möge jedoch noch folgendes Beispiel dienen:

Ein Schiff, welches um 8° nach Steuerbordseite gekrängt ist, liegt nach dem Kompass, dessen Krängungs-Koeffizient in jener Gegend $+0.9$ beträgt, NW½N an. Die Deviation auf ebenem Kiel beträgt für diesen Kurs -10°. Welches ist der magnetische Kurs des Schiffes?

Auflösung:

$$i\,K = 8 \,.\, 0.9 = 7.2$$
$$i\,K \cos 3^1/_2 \text{ Str.} = 7.2 \cos 3^1/_2 \text{ Str.} = 5.6.$$

Diese Krängungs-Deviation ist hier minus (West), da bei einer Krängung nach Steuerbord auf NW$^1/_2$N-Kurs West in Luv liegt und nach dem Vorzeichen des Krängungs-Koeffizienten (+) das Nordende nach luv, somit nach West hin abgelenkt wird; demnach:

Krängungs-Deviation	=	— 5°6
Deviation auf ebenem Kiel	=	—10°0
Gesammt-Deviation	=	—15°6
Kompasskurs	=	N 39°4 W
Magnetischer Kurs	=	N 55° W.

Nachdem wir so die Frage, wie der Einfluss des Krängungsfehlers auf die Deviation des Kompasses, die Krängungs-Deviation, ermittelt und in Rechnung gezogen werden kann, erörtert haben, bleibt uns noch übrig, auf eine andere und höchst gefährliche Folge des Krängungsfehlers hinzuweisen. Das ist der Umstand, dass bei einem einigermaassen bedeutenden Betrage des Krängungsfehlers der Kompass in Folge desselben auf Kursen, die nicht in der Nähe von Ost und West liegen, unruhig, wild, wird.

Siebenundzwanzigstes Experiment. Man halte einen der kleinen Magnete nach Abschraubung der Messingstange, *l*, wieder wie beim zwanzigsten Experiment in genau senkrechter Lage unter der Mitte des Kompasses mit der Hand fest und neige nun das Deck des Modells in ziemlich kurzen Intervallen bald nach der einen, bald nach der anderen Seite, und erläutere nun, wie dabei der auf den Kompass einwirkende obere Pol des Magnets bald an die Steuerbord-, bald an die Backbordseite der auf N-Kurs längsschiffs gerichteten Kompassnadel kommt, und so, da sich diese Verlegung jedes Mal wiederholt, wenn das Schiff sich über den andern Bug legt (rollt), der Kompass in Schwingungen versetzt werden muss. — Ebenso wie der feste Magnetismus wirkt hier auch der von der Vertikal-Komponente des Erdmagnetismus induzirte flüchtige Magnetismus, welcher den grössten Theil des Krängungsfehlers hervorzurufen pflegt. Nach Entfernung des Magnets schiebe man eine weiche Eisenstange in den Halter genau über der Mitte des Kompasses und wiederhole das vorige Experiment. Hierauf lege man eine Eisenstange dwarsschiffs in die Halter dwarsschiffs unter dem Deck des Modells und wiederhole abermals das Experiment.

Ist also der Krängungsfehler von beträchtlicher Grösse, so nützt eine Inrechnungnahme desselben unter Umständen nichts, da nach dem Kompass ein bestimmter Kurs nicht gesteuert, resp. festgehalten werden kann. Der Kompass geräth in Schwingungen und versagt seinen Dienst. Diesem Uebelstande kann nur durch Kompensation abgeholfen werden. Eine solche ist aber nur durch einen Magnet ausführbar. Derjenige Theil, welcher vom festen Magnetismus herrührt, lässt sich, wie der erste Theil unseres letzten Exeriments zeigte, durch einen senkrechten, genau unter der Mitte des Kompasses angebrachten Magnet kompensiren. Ist das Schiff auf nördlichem Kurse gebauet, so dass Südmagnetismus im Achterschiff unter dem Kompass wirkt, so ist offenbar der Nordpol des Magnets dem Kompass zuzuwenden, also nach oben zu legen. Ist aber das Schift auf südlichem Kurse gebaut, so muss der Südpol des Magnets nach oben gelegt werden. Alsdann wird nur noch der vom flüchtigen Magnetismus herrührende Theil des Krängungsfehlers übrig bleiben. Ist auch dieser auf hohen nördlichen und südlichen Breiten noch so gross, dass durch ihn allein ein Unruhigwerden des Kompasses bei rollendem Schiff eintritt, so muss man auch diesen Theil durch einen Magnet kompensiren. Alsdann ist aber die Kompensation des letzteren Theils nur für diejenige magnetische Breite richtig, in welcher sich das Schiff gerade zur Zeit der Ausführung der Kompensation befand; bei einer Breitenänderung des Schiffes wird auch der Krängungsfehler wieder auftreten. Da wir nun gehört haben, dass der vom flüchtigen Magnetismus herrührende Theil des Krängungsfehlers in der Praxis sich fast immer als der grössere erweist, und in Folge dessen bei allen Kompassen fast ausnahmslos auf höheren nördlichen Breiten ein positiver und auf höheren südlichen Breiten ein negativer Krängungsfehler vorhanden ist, so dürfen wir für die Praxis folgende Regeln aufstellen:

1) Ein zu grosser Kränkungsfehler, durch welchen ein Unruhigwerden des Kompasses eintritt, wird kompensirt, indem man auf hohen nördlichen Breiten einen Magnet in vertikaler Lage genau unter der Mitte des Kompasses mit dem Nordpol nach oben anbringt.
2) Der Krängungsfehler ändert sich bei einer Annäherung des Schiffes an den Südpol der Erde nach der Minus-Seite hin. In Folge dieses Umstandes muss ein etwa auf hoher nördlicher Breite unter dem Kompass zur Kompensation des Krängungsfehlers angebrachter Magnet nach einer Breitenveränderung des Schiffes im Sinne der Annäherung an den Südpol der Erde weiter vom Kompass entfernt werden.

3) Auf südlichen magnetischen Breiten ist der Kompensations-Magnet für den Krängungsfehler umzukehren, und in dieser Lage, mit dem Südpol nach oben, dem Kompass umsomehr zu nähern, auf je höhere magnetische Südbreite das Schiff gelangt.

Der durch die Kompensation nicht aufgehobene, bezw. durch die Breitenänderung des Schiffes wieder auftretende Theil des Krängungsfehlers sollte bestimmt und in Rechnung gezogen werden, wie vorhin erläutert.

In den meisten Fällen und überall da, wo der erste, vom festen Magnetismus herrührende Theil des Krängungsfehlers kompensirt ist, wird das Nordende der Kompassnadel auf Nord-Breite nach luv, auf Süd-Breite nach lee gezogen und der Krängungsfehler selbst in der Nähe des Aequators Null werden. Lässt man nun einen solchen Krängungsfehler unberücksichtigt, so wird man sich auf allen Kursen, bei denen eine Verminderung der geographischen Breite stattfindet nach lee, auf allen Kursen, durch welche die geographische Breite des Schiffsortes vermehrt wird, nach luv versetzt finden, gleichviel in welcher Hemisphäre sich das Schiff befindet, und zwar umsomehr, je näher der Kurs an Nord oder Süd liegt und in dem Falle, wo nur der vom festen Magnetismus herrührende Theil des Krängungsfehlers kompensirt ist, auch umsomehr, je grösser die magnetische Breite des Schiffsortes selbst ist.

Für Steuerkompasse handelt es sich weniger um eine genaue Bestimmung des Krängungsfehlers und um die Inrechnungnahme desselben, als darum, den Krängungsfehler innerhalb so kleiner Grenzen zu halten, dass ein Wildwerden des Kompasses in Folge dessen nicht zu befürchten ist, und somit das Schiff immer gut nach demselben gesteuert werden kann. Man wird sich also in der Praxis bei diesen Kompassen am leichtesten immer dadurch helfen können, dass man bei ihnen einen Kompensations-Magnet für den Krängungsfehler in einer solchen Entfernung von der Rose anbringt, bezw. die Entfernung des schon vorhandenen so ändert, dass der Kompass auch auf nahe nördlichem oder südlichem Kurse bei stark rollendem Schiff stets ruhig bleibt. *) Im Allgemeinen wird natürlich auch dieser Magnet auf Nord-Breite den Nordpol nach oben haben und bei Annäherung an den Aequator immer weiter von der Rose entfernt werden müssen. Auf südlichen Breiten wird der Magnet umzukehren (Südpol nach oben) und nun bei zunehmender Breite immermehr wieder der Kompassrose zu nähern sein.

In solchen Fällen, wo ein Anbringen des Kompensations-Magnets für den Krängungsfehler genau unter der Mitte des Kompasses in Folge der Aufstellung desselben (auf einer Metallsäule u. s. w.) unmöglich ist, kann man auch zu demselben Zweck einen Magnet in einem Bügel über der Mitte des Kompasses in vertikaler Lage anbringen und ist alsdann als praktische Regel zu merken, dass für die Lage der Pole genau dieselbe Vorschrift gilt, als läge der Magnet unter dem Kompass.

Achtundzwanzigstes Experiment. Denn ein Südpol unter dem Kompass wird wenn sich das Schiff z. B. nach Steuerbord überlegt an Backbordseite vom Kompass zu liegen kommen und daher das Nordende des Kompasses nach Backbord anziehen. (Am Modell zu zeigen!) Ein Nordpol über dem Kompass aber wird bei nach Steuerbord übergeneigtem Schiffe an Steuerbordseite des Kompasses liegen und das Nordende der Kompassnadel ebenfalls nach Backbord ablenken, so dass in beiden Fällen ganz dieselbe Wirkung erfolgt. Es ist daher auch in einem derartigen Falle im Allgemeinen der Nordpol des Kompensations-Magnets auf Nord-Breite nach oben, auf Süd-Breite nach unten zu legen.

Anhang I.

Napier's Diagramm.

Bei unseren bisherigen graphischen Darstellungen des Verlaufs der Deviationen eines Kompasses für alle Striche der Windrose haben wir die Grösse der Deviationen durch rechtwinklige Abstände von einer festen Linie (Mittellinie), welche die Kompassrose repräsentirt, dargestellt. Nach dem Vorgange des englischen Admirals Napier wendet man jedoch in der Praxis ein anderes Verfahren an, man bedient sich des sogenannten Napier'schen Diagramms. Dasselbe besteht aus einer geraden Vertikallinie, welche die abgewickelte Theilung der Kompassrose repräsentirt und hat eine doppelte Theilung, einmal nach Strichen und einmal nach Graden. Durch diese Vertikallinie sind in Abständen von je einem Strich doppelte Linien gelegt, welche mit ihrer Richtung von oben nach unten einmal einen Winkel von 60° und einmal einen

*) Der auf See vielfach vorkommende Missbrauch, in Fällen, wo die Kompassrose unruhig wird, dieselbe durch Beschweren mit Bleiplatten oder Ringen zu beruhigen, ist zu verwerfen, da dadurch einerseits durch das zu grosse Gewicht der Rose Stein und Pinne verdorben werden und andererseits der Genauigkeit, mit welcher die Rose sich einstellt, Abbruch geschieht.

Winkel von 120° bilden. Die ersteren, welche mit der Richtung nach unten und nach rechts einen Winkel von 60° einschliessen, sind punktirt, die letzteren, welche mit der Richtung nach unten und nach rechts einen Winkel von 120° bilden, voll gezeichnet. Trägt man nun auf den ersteren Linien die auf den verschiedenen Kompass-Kursen beobachteten Deviationen in Theilen des Kompassumfangs (= 360°) ab und verbindet die so erhaltenen Punkte durch eine krumme Linie — Deviationskurve, — so hat man natürlich, wenn man umgekehrt wieder aus der Deviationskurve die Deviation für irgend einen Kompasskurs entnehmen will, den Abstand von dem Punkte in der vertikalen Mittellinie, welcher dem fraglichen Kompasskurse entspricht, bis zur Kurve parallel zu den punktirten Linien zu messen. Da aber diese Linien mit der Mittellinie einen Winkel von 60° bilden, so liefert dieser Umstand ein sehr bequemes und einfaches Mittel, jeden betreffenden Kompasskurs graphisch in den entsprechenden magnetischen Kurs zu verwandeln. Man hat dazu nur nöthig, von dem auf dem eben beschriebenen Wege gefundenen Punkte der Kurve, dessen Abstand von der Mittellinie, in der Parallelen zu den punktirten Linien gemessen, die Deviation für den betreffenden Kompasskurs ergab, längs einer solchen Linie zur Mittellinie zurückzukehren, die mit dieser einen Winkel von 120° bildet. Alsdann hat man ein gleichseitiges Dreieck konstruirt (jeder Winkel 60°), und daher liegt der Punkt, wo man mit der Mittellinie wieder zusammentraf, vom Kompasskurs um den Betrag der Deviation entfernt und entspricht somit dem gesuchten magnetischen Kurse. Eine Umkehrung dieses Verfahrens ergiebt natürlich den einem besimmten magnetischen Kurse entsprechenden Kompasskurs. Um also Kompasskurse in magnetische zu verwandeln, gehe man vom betreffenden Kompasskurse auf der Mittellinie parallel den punktirten Linien aus bis zur Deviationskurve und kehre parallel den voll gezeichneten Linien (denn diese bilden ja einen Winkel von 120° mit der Mittellinie) zur Mittellinie zurück. Der so gefundene Punkt derselben entspricht dem gesuchten magnetischen Kurse. Um aber zu einem gegebenen magnetischen Kurse den ihm entsprechenden Kompasskurs zu finden, gehe man von dem, dem magnetischen Kurse entsprechenden Punkte der Mittellinie parallel zu den voll gezeichneten Linien aus bis zur Deviationskurve und kehre von dieser parallel zu den punktirten Linien zur Mittellinie zurück. Der Punkt, wo die Mittellinie alsdann getroffen wird, entspricht dem gesuchten Kompasskurse.

Man merke sich für dieses Verfahren folgende englische Verse:

„From compass course magnetic course to gain
Depart by dotted and return by plain."
„But if you seek to steer a course allotted,
Take plain from chart and keep her head on dotted."

Oder wenn man lieber deutsche an deren Stelle setzen will:

„Willst du aus Kompasskurs magnet'schen Kurs erseh'n
Musst aus punktirt, zurück zur Mitt' auf voll du geh'n."
„Doch zeigt den Kompasskurs das Diagramm dir auch.
Geh' aus auf voll, punktirt zurück, das ist der Brauch!"

Anhang II. **Ableitung der Koeffizienten A, B, C, D, E aus den Deviations-Beobachtungen während einer vollen Rundschwaiung.**

Aus einer Deviationskurve, wie sie durch Beobachtungen über die Deviation während einer vollen Rundschwaiung erhalten wurde, leitet man die Deviationen auf den einzelnen Strichen im Allgemeinen genauer ab, als aus den direkten Beobachtungen, da bei Konstruktion der Kurve einzelne falsche Beobachtungen sich als solche manifestiren und kleinere Beobachtungsfehler bei Zeichnung der Kurve ausgeglichen werden.

Man benutzt daher auch in der Praxis zur Herleitung der Koeffizienten A, B, C, D, E im Allgemeinen am besten die Deviationskurve, es sei denn, man habe die Deviationen genau auf den 8 Hauptstrichen des Kompasses beobachtet. Der Berechnung dieser 5 Koeffizienten liegen die Deviationen auf den Strichen N, NO, O, SO, S, SW, W und NW, welche wir bezw. durch:

$$\delta_0, \delta_4, \delta_8, \delta_{12}, \delta_{16}, \delta_{20}, \delta_{24}, \delta_{28}$$

bezeichnen wollen, zu Grunde.

Haben wir diese Werthe direkt beobachtet, oder sie aus der Deviationskurve entnommen, so liefern uns dieselben folgende 8 Gleichungen, in welchen der Kürze halber für *sin* 4 Strich = *cos* 4 Strich überall S_4 gezetzt ist:

$$
\begin{array}{llcllll}
1) \ldots & \delta_0 & = & A & +C & & +E \\
2) \ldots & \delta_4 & = & A+S_4B & +S_4C & +D & \\
3) \ldots & \delta_8 & = & A+B & & & -E \\
4) \ldots & \delta_{12} & = & A+S_4B & -S_4C & -D & \\
5) \ldots & \delta_{16} & = & A & -C & & +E \\
6) \ldots & \delta_{20} & = & A-S_4B & -S_4C & +D & \\
7) \ldots & \delta_{24} & = & A-B & & & -E \\
8) \ldots & \delta_{28} & = & A-S_4B & +S_4C & -D &
\end{array}
$$

Addiren wir diese sämmtlichen 8 Gleichungen, so erhalten wir:

$$\delta_0+\delta_4+\delta_8+\delta_{12}+\delta_{16}+\delta_{20}+\delta_{24}+\delta_{28} = 8A \text{ und}$$

$$(1) \ldots \quad A = \frac{\delta_0+\delta_4+\delta_8+\delta_{12}+\delta_{16}+\delta_{20}+\delta_{24}+\delta_{28}}{8}$$

Zur Berechnung von B erscheint es für die Praxis genau genug, wenn wir nur Gleichung 3) und 7) benutzen, wo dann

$$B = \frac{\delta_8-\delta_{24}}{2},$$

anderenfalls aber erhalten wir:

$$(\delta_4+\delta_8+\delta_{12})-(\delta_{20}+\delta_{24}+\delta_{28}) = 2(1+2S_4)B,$$

oder:

$$(2) \ldots \quad B = \frac{(\delta_4+\delta_8+\delta_{12})-(\delta_{20}+\delta_{24}+\delta_{28})}{4{,}83}.$$

Ebenso genügt es für die Praxis

$$C = \frac{\delta_0-\delta_{16}}{2}$$

zu setzen.

Genauer ist:

$$(3) \ldots \quad C = \frac{(\delta_0+\delta_4+\delta_{28})-(\delta_{12}+\delta_{16}+\delta_{20})}{4{,}83}.$$

Des Weiteren ist:

$$(4) \ldots \quad D = \frac{(\delta_4+\delta_{20})-(\delta_{12}+\delta_{28})}{4}$$

und endlich:

$$(5) \ldots \quad E = \frac{(\delta_0+\delta_{16})-(\delta_8+\delta_{24})}{4}.$$

Ueber die Ausführung der bei der praktischen Handhabung der Deviation des Kompasses vorkommenden numerischen Berechnungen wird in dem von der Seewarte herauszugebenden Werke „Der Kompass an Bord“ alles Erforderliche, durch zahlreiche Rechnungs-Beispiele erläutert, gegeben werden.

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
VI. Jahrgang 1883.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

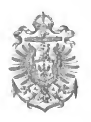
No. 3.

Magnetische Beobachtungen in Barth.

Angestellt und berechnet in den Jahren 1881—84

von

H. G. W. Skalweit.
Königlicher Navigationslehrer.



HAMBURG, 1883.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

No. 3.

Magnetische Beobachtungen in Barth.

Angestellt und berechnet in den Jahren 1881—84 von H. G. W. Skalweit.

Um die Missweisung der Magnetnadel und ihre Aenderungen in Barth zu bestimmen, wurde im Mai 1880 von einem festen Punkte im Garten des Beobachters das Azimut des Kirchthurmes (K) in Kenz (etwa 4 km entfernt) durch astronomische Beobachtungen und die Winkel zwischen 4 andern Gegenständen (A, B, S, F) mit einem Sextanten bestimmt. Hieraus ergaben sich die Azimute für

K = S 11° 36'.7 O
A = S 49° 7'.5 W
B = N 60° 26'.6 W
S = N 21° 13'.2 O
F = N 74° 41'.0 W

Bei jeder Beobachtung wurden zuerst sämmtliche Gegenstände den einen, und dann nochmals den andern Weg herum gepeilt, und die erhaltenen Ablesungen gemittelt. Es geschah dieses hauptsächlich einmal, weil die Beleuchtung zu verschiedenen Tageszeiten sowohl, als auch an verschiedenen Tagen selbst, bedeutende Differenzen bewirkte; und dann zweitens, weil das Einstellen den einen oder den andern Weg, wegen der Dicke des Diopterfadens, leicht andere Ablesungen ergab. Ausserdem konnte angenommen werden, dass Fehler in der Stellung der Diopter, der Pinne und des Hütchens, obwohl bestmöglichst berichtigt, dadurch auf ein Minimum reduzirt wurden. Diese Methode wurde so lange angewendet als diese Gegenstände sich peilen liessen: es gingen nämlich durch Bauten, Abbruch und Verdeckung durch Bäume allmählich alle Objekte für die Beobachtung verloren, bis 1884 meistens nur noch die Kirche allein gepeilt werden konnte. Da der dabei gebrauchte Kompass auch zugleich für die Schule benutzt werden musste, bei schlechtem Wetter, Nebel etc. Beobachtungen ausgeschlossen waren, das Aufstellen und Wegnehmen seine Unannehmlichkeiten hatte, so konnten die Beobachtungen weder ganz zuverlässig, noch auch sehr zahlreich werden. Aus letzterem Grunde wurde, um einigermaassen brauchbare Resultate zu erhalten, jede einzelne Beobachtung nach Anbringung der Korrektionen für die Kollimationsfehler etc. aufs Monatsmittel reduzirt.

Da andere bessere Werthe nicht bekannt waren, mussten die in Memel aus stündlichen Beobachtungen an einem Deklinatorium von Pistor und Martins in den Jahren 1875 bis 1878 ermittelten*), benutzt werden. Aus sämmtlichen so erhaltenen Beobachtungen eines Monats wurde dann das Mittel genommen. Demnächst alle Abweichungen über 4 Minuten von diesem Mittel fortgelassen und die übrigen Werthe, nochmals gemittelt, als Missweisung für die Mitte des Monats angenommen.

Um die Unsicherheit in der Genauigkeit der Beobachtungen zu vermindern, welche dadurch entstand, dass der Kompass von den Navigationsschülern mitbenutzt wurde, überwies die Direktion der Seewarte der Agentur einen Bamberg'schen Azimut-Kompass mit einer umlegbaren Rose. Wenngleich es kaum der nochmaligen Erwähnung bedarf, dass der Kompass auf das Eingehendste geprüft und die Sorgfalt bei den Beobachtungen nie ausser Acht gelassen wurde, so muss doch gleichzeitig bemerkt werden, dass nach der Natur des gebrauchten Instruments den Resultaten nur ein begrenztes Maass der Zuverlässigkeit zugeschrieben werden darf. Wenn daher in Nachstehendem aus denselben Werthe hergeleitet werden, zu deren genauer Bestimmung eigentlich feinere Instrumente benutzt werden müssen, so ist das hauptsächlich geschehen, um aus Vergleichungen ein Urtheil über jenes Maass der Sicherheit gewinnen zu können.

*) H. G. W. Skalweit, Magnetische Beobachtungen in Memel. H. Wogram, A. J. H. Buske, Königsberg i. Pr. 1879.

Vor Benutzung des neuen Kompasses sind abwechselnd Beobachtungen mit dem alten und diesem gemacht. Aehnlich wurde verfahren, wenn ein anderes Hütchen oder eine neue Pinne in Gebrauch genommen wurde, weil durch das Wechseln später nicht zu berichtigende Abweichungen vorkamen. Da der oben angeführte Azimuth-Kompass seit September 1880 zur Verfügung stand, und nach und nach geeignete Vorkehrungen zum Schutze gegen Witterungs-Einflüsse getroffen wurden, so dass eine Wegräumung bei jedem eintretenden schlechten Wetter nicht mehr nöthig war, so nahm die Anzahl der Beobachtungen allmählich zu. Mit dem anwachsenden Material kam der Gedanke, dieses noch anderweit verwerthen zu können, und deshalb wurden Anstrengungen gemacht, sowohl Menge als Genauigkeit desselben auf die grösstmöglichste Höhe zu bringen. Während von Mai bis Dezember 1880 nur 240 stündliche Beobachtungen gemacht wurden, ist die Anzahl in den folgenden Jahren auf bezw. 848, 1338, 2190 und 2739 gestiegen. Dessenungeachtet ist aber die Berechnung der Missweisung dieselbe geblieben, weil das bisher Gewonnene noch nicht als hinreichend erachtet wurde andere Wege einzuschlagen, und auch um den Anschluss an die bereits gefundenen Resultate, welche monatlich der Seewarte übermittelt wurden, nicht zu verlieren. Wenn dennoch die vorliegende Arbeit nicht auf spätere Zeit verschoben ist, so hat das seinen Grund in dem oben angeführten Eingehen der Peilungs-Objekte und der damit vielleicht verminderten Genauigkeit der weitern einzelnen Beobachtungen seit 1884.

Die, mit den Memeler Korrektionen gefundenen, für die Mitte des Monats geltenden Missweisungen befinden sich in nachstehender Tabelle, nebst den monatlichen Unterschieden: letztere von Dezember 1880 an gerechnet; sowie in der letzten Spalte das Mittel derselben, deren Summe der jährlichen mittleren Abnahme der Missweisung entsprechen sollte. In Rubrik (1) ist die Anzahl der stündlichen Beobachtungen angegeben:

Monat	1881			1882			1883			1884			Mittlere Abnahme der monatlichen Missweisungen 1881—84.
	Anzahl der stündlichen Beobachtungen 1.	Missweisung vermittelst der Memeler Korrektionen 2	Differenz der monatlichen Missweisung 3.	Anzahl der stündlichen Beobachtungen 1.	Missweisung vermittelst der Memeler Korrektionen 2.	Differenz der monatlichen Missweisung 3.	Anzahl der stündlichen Beobachtungen 1.	Missweisung vermittelst der Memeler Korrektionen 2.	Differenz der monatlichen Missweisung 3.	Anzahl der stündlichen Beobachtungen 1.	Missweisung vermittelst der Memeler Korrektionen 2.	Differenz der monatlichen Missweisung 3.	
Januar	15	11°58'.42	+0'.19	40	11°50'.66	−1'.07	101	11°44'.57	−0'.27	64	11°38'.18	−0'.14	−0'.32
Februar	22	58.67	+0.25	24	51.29	+0.63	78	42.72	−1.85	133	37.24	−0.94	−0.48
März	32	58.12	−0.55	81	50.86	−0.43	93	42.44	−0.28	138	37.19	−0.05	−0.33
April	75	57.71	−0.41	119	50.31	−0.55	141	42.08	−0,36	211	36.40	−0.79	−0.53
Mai	69	57.08	−0.63	132	49.77	−0.54	190	40.38	−1.70	251	35.29	−1.11	−0.99
Juni	72	56.46	−0.62	145	48.94	−0.83	218	40.77	+0.39	252	34.46	−0.83	−0.47
Juli	95	55.82	−0.64	115	47.81	−1.10	288	40.76	−0.01	221	34.21	−0.25	−0.50
August	106	54.36	−1.46	123	47.36	−0.48	306	40.81	+0.05	312	33.80	−0.41	−0.58
September	91	53.74	−0.62	180	47.01	−0.35	290	39.78	−1.03	243	33.59	−0.21	−0.55
Oktober	61	52.99	−0.75	160	46.08	−0.93	231	39.38	−0.40	239	32.83	−0.76	−0.71
November	105	52.74	−0.25	132	44.95	−1.13	160	38.99	−0.39	325	31.95	−0.88	−0.66
Dezember	75	51.73	−1.01	87	44.84	−0.11	94	38.32	−0.67	350	31.34	−0.61	−0.60
Jahr:		11°55.65			11°48.83			11°40.92			11°34.71		
Summe:			−6.50			−6.89			−6.52			−6.98	−6.72

Berechnet man die jährliche Abnahme der Missweisung aus der Summe der Differenzen der einzelnen Monate, so erhält man im Mittel 6'.72.

Nimmt man die Unterschiede der Jahresmittel, so erhält man aus $\frac{1}{3}$ (7.32 + 7.41 + 6.21) eine mittlere jährliche Abnahme von 6'.98.

Wenn man aus den monatlichen Missweisungen die jährliche Abnahme berechnet zwischen Januar 1881/82, 81/83, 81/84, demnächst 82/83, 82/84 und 83/84, und so für die andern Monate, so erhält man im Mittel einen Werth von 7'.02.

Hat jede Bestimmung die gleiche Berechtigung, so würde die mittlere jährliche Abnahme für die Periode 1881/84 = 6.91 sein.

Greift man auf die Beobachtungen von 1880 zurück und bildet die monatlichen Unterschiede, aber nur zwischen den gleichnamigen Monaten 80/81, 81/82, 82/83 und 83/84, so erhält man nachstehende Tabelle:

Monat	1880/81	1881/82	1882/83	1883/84	Mittel
Januar	—	7'.76	6'.09	6'.39	—
Februar	—	7.38	8.57	5.48	—
März	—	7.26	8.42	5.25	—
April	—	7.40	8.23	5.68	—
Mai	7.02	7.31	9.39	5.09	—
Juni	6.24	7.52	8.17	6.31	—
Juli	6.18	7.98	7.08	6.55	—
August	6.74	7.00	6.55	7.01	—
September	6.76	6.73	7.23	6.19	—
Oktober	6.95	6.91	6.70	6.55	—
November	6.75	7.79	5.96	7.04	—
Dezember	6.50	6.89	6.52	6.98	—
Mittel:	6.64	7.33	7.41	6.21	6'.90

Abgesehen von Unregelmässigkeiten überhaupt, wie sie wohl überall vorkommen werden, auch wo genauere Instrumente zu Gebote stehen, scheint die jährliche Abnahme bis 1883 zu- und dann wieder abgenommen zu haben. Doch ist dies wohl mehr ein Hin- und Herschwanken um die mittlere Abnahme, als dass daraus eine konstante verringerte Abnahme schon gefolgert werden könnte.

Um die mittlere Amplitude der magnetischen Deklination zu bestimmen, wurden sämmtliche Beobachtungen der einzelnen Monate ohne Reduktion auf das Monatsmittel in Stunden-Rubriken eingetragen, und aus denselben der Reihe nach das Mittel genommen. Auch hier wurden nun alle Abweichungen von über 4 Minuten fortgelassen, und dann nochmals das Mittel genommen. Das Mittel aus allen Stundenmitteln ist in der folgenden Tabelle, wie in der ersten, als Missweisung eingetragen, so wie auch die monatlichen Unterschiede, mit Dezember 1880—Januar 1881 beginnend.

Monat	1881		1882		1883		1884		Mittel aus den monatlichen Differenzen 1881—84.
	Missweisung aus direkter Ermittelung 1.	Differenz der monatlichen Missweisung 2	Missweisung aus direkter Ermittelung 1.	Differenz der monatlichen Missweisung 2	Missweisung aus direkter Ermittelung 1.	Differenz der monatlichen Missweisung 2	Missweisung aus direkter Ermittelung 1.	Differenz der monatlichen Missweisung 2.	
Januar	11°58'.44	+0'.21	11°51'.06	−1'.41	11°44'.97	+0'.21	11°38'.81	+0'.05	−0'.24
Februar	60.23	+1.79	52.72	+1.66	42.79	−2.18	37.77	−1.04	+0.06
März	60.38	+0.15	51.23	−1.49	42.72	−0.07	37.77	0.00	−0.35
April	58.08	−2.30	51.92	+0.69	42.55	−0.17	36.69	−1.08	−0.72
Mai	57.54	−0.54	50.68	−1.24	40.03	−2.52	35.07	−1.62	−1.48
Juni	56.56	−0.98	49.75	−0.93	41.41	+1.38	35.29	+0.22	−0.08
Juli	56.19	−0.37	47.89	−1.86	40.92	−0.49	34.31	−0.98	−0.93
August	55.86	−0.33	47.81	−0.08	40.93	+0.01	34.05	−0.26	−0.17
September	55.13	−0.73	48.28	+0.47	40.19	−0.74	33.78	−0.27	−0.32
Oktober	54.85	−0.28	47.13	−1.15	40.14	−0.05	33.87	+0.09	−0.35
November	54.01	−0.84	45.43	−1.70	39.91	−0.23	32.33	−1.54	−1.08
Dezember	52.47	−1.54	44.76	−0.67	38.76	−1.15	31.60	−0.73	−1.02
Jahr:	11°56.65		11°49.05		11°41.28		11°35.11		
Summe:		−5.76		−7.71		−6.00		−7.16	−6.68

Die jährliche Abnahme aus der Summe der monatlichen Differenzen der Missweisungen ist hier 6′.68, aus den Unterschieden der Jahres-Missweisungen $\frac{1}{3}$ (7.60 + 7.77 + 6.17) = 7.18, und wenn man das Mittel nimmt aus allen jährlichen Abnahmen zwischen den gleichnamigen Monaten der verschiedenen Jahre, wie oben mit den erstgefundenen Missweisungen geschehen ist, so erhält man 7′.01. Wird auch hier jeder Bestimmung dasselbe Gewicht beigelegt, so ist die wahrscheinliche mittlere Abnahme 6.96, oder 0′.05 grösser als vorhin gefunden wurde.

Die folgende Tabelle enthält das mittlere Maximum (M), das mittlere Minimum (m), beide mit Weglassung von 11°, und die mittlere Amplitude (A) in den einzelnen Monaten, sowie das Mittel der letzteren in den 4 Jahren.

Monat	1881 11° 56′.43 W.			1882 11° 48′.87 W.			1883 11° 41′.14 W.			1884 11° 35′.32 W.			Mittlere Amplitude 1881–84.
	M	m	A	M	m	A	M	m	A	M	m	A	
Januar	59′.80	56′.90	2′.90	52′.40	50′.40	2′.00	46′.43	42′.41	3′.89	41′.00	36′.66	4′.34	3′.28
Februar	62.30	57.30	5.00	55.15	50.53	4.62	43.80	42.06	1.74	40.27	35.23	5.04	4.10
März	64.45	54.20	10.25	55.36	47.50	7.86	44.20	41.63	2.57	42.56	34.40	8.16	7.21
April	65.50	53.82	11.68	55.50	46.78	8.72	46.83	37.20	9.63	44.70	29.45	15.25	11.32
Mai	61.30	51.00	10.30	56.04	46.10	9.94	44.68	35.58	9.10	40.93	30.09	10.84	10.05
Juni	61.43	52.86	8.57	54.03	43.25	10.78	45.96	35.49	10.47	41.50	29.32	12.18	10.05
Juli	61.13	49.95	11.18	52.06	42.50	9.56	45.47	35.25	10.22	39.00	29.50	9.50	10.14
August	60.50	51.41	9.09	51.99	43.23	8.76	46.02	36.56	9.46	38.63	29.82	8.81	9.03
September ..	60.22	50.48	9.74	51.29	43.95	7.34	45.28	36.01	9.27	37.95	30.20	7.75	8.53
Oktober	57.73	50.70	7.03	49.63	44.09	5.54	44.26	36.66	7.60	36.23	31.42	4.81	6.25
November ...	55.10	52.42	2.68	48.26	43.53	4.73	42.07	36.69	5.38	34.05	31.26	2.79	3.90
Dezember ...	53.01	50.66	2.35	45.59	43.67	1.92	40.73	36.00	4.73	33.30	30.22	3.08	3.02
Jahr:	60.21	52.64	7.56	52.28	45.46	6.81	44.61	37.63	7.01	39.18	31.46	7.71	7.28

Bildet man die Jahres-Missweisung M_1 aus Maximum und Minimum, wie sie im Kopfe obiger Tafel angegeben ist, und stellt sie zusammen mit der Jahres-Missweisung R, wie sie mit den Memeler Korrektionen, und der Jahres-Missweisung U, wie sie direkt gefunden wurde:

	1881	1882	1883	1884
R	11° 55′.65	11° 48′.33	11° 40′.92	11° 34′.71
U	56.65	49.05	41.28	35.11
M_1	56.43	48.87	41.14	35.32
$\frac{1}{2}(U + M_1)$	56.54	48.96	41.21	35.22

so stimmen die beiden letzten bis auf 0′.2 überein; nimmt man das Mittel aus diesen beiden als die richtige Jahres-Missweisung an, so würde sich aus ihnen eine mittlere jährliche Abnahme von 7′.11 ergeben, und dass die mit den Memeler Korrektionen gefundenen Missweisungen im Durchschnitt 0′.58 zu klein sein dürften.

Das mittlere Maximum und Minimum fiel im Mittel aus den 4 Jahren 1881—84 im

Januar	auf	1.50	Uhr	Nachm.	bezw.	8.00	Uhr	Vorm.
Februar	„	1.00	„	„	„	9.00	„	„
März	„	1.75	„	„	„	7.00	„	„
April	„	1.75	„	„	„	7.25	„	„
Mai	„	2.00	„	„	„	6.75	„	„
Juni	„	1.75	„	„	„	7.00	„	„
Juli	„	1.75	„	„	„	6.75	„	„
August	„	1.38	„	„	„	7.00	„	„
September	„	1.75	„	„	„	7.25	„	„
Oktober	„	1.25	„	„	„	8.25	„	„
November	„	1.50	„	„	„	8.75	„	„
Dezember	„	1.25	„	„	„	8.00	„	„
Jahr	auf	1.55	Uhr	Nachm.	bezw.	7.58	Uhr	Vorm.

Die Zeit des Eintreffens des Mittels der Missweisung wurde gefunden im:

Januar	um	11.31	Uhr	Vorm.	und	3.94	Uhr	Nachm.
Februar	„	11.44	„	„	„	4.38	„	„
März	„	11.30	„	„	„	5.25	„	„
April	„	11.38	„	„	„	5.25	„	„
Mai	„	10.70	„	„	„	6.13	„	„
Juni	„	11.08	„	„	„	6.38	„	„
Juli	„	10.70	„	„	„	7.12	„	„
August	„	10.55	„	„	„	5.88	„	„
September	„	10.62	„	„	„	4.88	„	„
Oktober	„	10.88	„	„	„	5.68	„	„
November	„	10.63	„	„	„	4.44	„	„
Dezember	„	9.88	„	„	„	3.94	„	„
Jahr	um	10.87	Uhr	Vorm.	und	5.27	Uhr	Nachm.

Während die grösste mittlere Amplitude, welche in den 4 Jahren stattfand 15'.25 und die kleinste 1'.74 betrug, waren natürlich die Unterschiede zwischen der direkt beobachteten grössten und kleinsten Missweisung bedeutender, und zwar war der grösste Unterschied 48'.5 und der kleinste 6'.3.

Nachstehend ist angegeben, wie oft die grössten (*W*) und kleinsten (*O*) Stände auf die einzelnen Beobachtungs-Stunden in den 4 Jahren fielen. Dass mehr grösste und kleinste Stände als Monate (48) angegeben sind, liegt in der Wiederholung desselben Standes in demselben Monat.

	6	7	8	9	10	11	Mittag	1	2	3	4	5	6	7	8	Anzahl
W.	—	—	1	1	2	1	7	13	20	10	6	1	1	—	—	63
O.	8	20	32	19	8	5	5	3	3	3	4	1	—	—	—	111

Der Vollständigkeit wegen ist in nachstehender Tabelle die Differenz zwischen dem grössten und kleinsten Stande für die 48 Monate der Beobachtungs-Periode angegeben, obgleich ihr Werth schon dadurch beeinträchtigt wird, dass während der Nacht nicht beobachtet werden konnte und (ausser November und Dezember 1884) im Winter 4 Uhr Nachmittags die letzte Beobachtungsstunde war.

Monat	1881	1882	1883	1884	Mittel
Januar	14.6	6.4	11.5	9.0	10.4
Februar	13.2	8.0	6.3	15.0	10.8
März	13.2	11.1	6.7	13.0	11.0
April	20.7	48.5	26.8	27.0	30.8
Mai	17.8	18.3	17.5	18.0	17.9
Juni	14.7	24.0	20.3	39.0	24.5
Juli	24.4	18.4	30.7	27.0	25.1
August	21.8	18.0	21.4	28.0	22.1
September	17.5	24.5	24.4	22.0	22.1
Oktober	18.1	15.8	32.0	21.0	21.7
November	22.0	22.0	13.0	18.0	18.8
Dezember	8.3	9.9	10.0	17.0	11.3
Jahr	17.2	18.8	18.4	21.2	18.9

Es sind nun noch die Differenzen gebildet zwischen der mittleren, **ohne** Reduktion auf das Monatsmittel gefundenen Missweisung und den einzelnen Stundenmitteln, und es ergeben sich daraus im Mittel der 4 Jahre die Korrektionen um einzelne Beobachtungen auf das Monatsmittel zu reduziren, wie sie in der nachstehenden Tabelle angegeben sind. Zur Vergleichung sind für jeden Monat in die erste Reihe die bisher benutzten (Memeler) Korrektionen und darunter die für Barth ermittelten gesetzt. — Diejenigen Stunden, an welchen nicht regelmässig Beobachtungen gemacht worden sind, sind ausgeschlossen.

Monat	6	7	8	9	10	11	Mittag	1	2	3	4	5	6	7	8
Januar	—	—	+0.6	+0.4	+0.2	−0.2	−1.4	−1.4	−1.5	−0.8	+0.0	—	—	—	—
	—	—	+1.2	+0.1	+0.5	+0.4	+0.2	−1.1	−1.0	−0.7	+0.2	—	—	—	—
Februar	—	—	+0.9	+0.7	+0.6	−0.4	−1.5	−1.8	−2.1	−1.0	+0.0	+0.1	—	—	—
	—	—	+0.9	+0.9	+0.4	+0.9	−0.7	−0.3	−1.6	−0.5	+0.3	−0.6	—	—	—
März	—	+2.7	+2.7	+2.5	+2.4	−0.3	−3.1	−3.5	−3.9	−2.0	−0.9	−0.5	+0.0	—	—
	—	+2.8	+3.1	+2.8	+2.6	+0.1	−1.9	−3.3	−3.1	−2.6	−0.5	−0.1	+0.8	—	—
April	—	+4.0	+4.3	+3.0	+2.0	−0.8	−3.5	−4.4	−5.8	−3.7	−2.1	−1.0	−0.0	+0.5	—
	—	+4.8	+5.0	+4.9	+3.6	+1.7	−3.0	−4.6	−5.1	−3.9	−2.3	−0.6	−0.8	−0.4	—
Mai	+3.6	+3.9	+4.3	+2.7	+1.2	−1.2	−3.6	−4.3	−4.9	−3.5	−2.0	−1.2	−0.4	−0.0	+0.4
	+4.4	+4.1	+4.0	+3.2	+2.1	−0.6	−3.3	−4.3	−4.7	−3.9	−2.2	−1.2	−0.5	+0.5	+1.3
Juni	+4.5	+4.9	+5.2	+3.3	+1.4	−1.6	−4.6	−5.1	−5.6	−4.4	−3.2	−1.9	−0.5	−0.5	−0.6
	+4.8	+5.1	+4.7	+3.5	+2.2	+0.3	−2.1	−3.8	−4.9	−4.2	−2.9	−1.4	−1.2	+0.5	−0.1
Juli	+4.7	+5.0	+4.9	+3.6	+2.1	−0.4	−2.5	−4.4	−5.2	−4.3	−3.1	−1.8	−0.8	−0.3	+0.3
	+5.1	+4.9	+4.6	+3.2	+1.7	+0.6	−2.0	−3.5	−4.4	−3.5	−2.6	−1.1	−0.9	−0.5	+0.1
August	+3.9	+4.7	+4.5	+3.2	+1.1	−1.8	−4.1	−5.6	−5.1	−4.0	−2.0	−0.6	−0.0	+0.4	+0.6
	+3.6	+4.4	+4.3	+3.7	+1.6	−0.2	−2.7	−4.1	−4.2	−2.8	−1.6	−1.2	+0.5	+0.7	+0.0
September	—	+3.7	+3.2	+2.5	+0.8	−2.0	−4.0	−4.4	−4.2	−3.1	−1.2	−0.1	+0.2	—	—
	—	+4.1	+3.7	+3.2	+1.9	−0.7	−3.1	−4.0	−1.0	−2.7	−1.0	−0.4	+0.4	—	—
Oktober	—	+1.0	+1.4	+1.5	+0.1	−1.9	−2.8	−3.4	−2.9	−2.0	−1.0	−0.8	−0.3	—	—
	—	+2.5	+3.0	+3.1	+2.3	+0.2	−1.9	−2.8	−2.8	−2.1	−1.6	−0.8	+0.6	—	—
November	—	+0.5	+0.7	+0.8	+0.0	−1.0	−2.1	−2.1	−1.9	−0.9	−0.5	—	—	—	—
	—	+1.3	+1.4	+1.9	+0.8	−0.2	−1.1	−1.8	−1.3	−1.0	−0.3	—	—	—	—
Dezember	—	—	+0.2	+0.5	−0.3	−0.6	−1.4	−1.8	−1.5	−0.7	−0.5	—	—	—	—
	—	—	+1.1	+0.9	+0.3	−0.1	−1.0	−1.2	−1.1	−0.6	−0.2	—	—	—	—

Im Allgemeinen sind die positiven Korrektionen grösser, die negativen kleiner in Barth, als in Memel. Nimmt man für jeden Monat die algebraische Summe aller Korrektionen einzeln für jeden Ort, und dann zwischen beiden Summen die Differenz, so erhält man nachstehende Werthe. Die Missweisung würde, wenn mit beiden Grössen berechnet, im Mittel um diesen Werth abweichen, und zwar würde sie mit den Barther Korrektionen um so viel grösser werden, als bisher gefunden worden ist:

Januar	0'.44
Februar	0'.48
März	0'.39
April	0'.49
Mai	0'.26
Juni	0'.61
Juli	0'.26
August	0'.45
September	0'.50
Oktober	0'.90
November	0'.62
Dezember	0'.37
oder im Mittel	0'.48,

was bis auf 0'.1 mit dem S. 4 gefundenen Werthe übereinstimmt. Es würden daher diese Korrektionen als nahe richtig angenommen werden können.

Die Inklination konnte wegen gänzlichen Mangels eines geeigneten Instrumentes nicht bestimmt werden. Es ist jedoch seit Mitte Oktober 1884 versucht worden die Intensität des Erdmagnetismus in Barth zu finden. Anregung dazu gab das, S. 63 der „Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins 1836. Herausgegeben von Carl Friedrich Gauss und Wilhelm Weber“, von letzterem daselbst angegebene Verfahren. Es wird wegen der Berechnung darauf verwiesen werden können und nur einiges darüber zu bemerken sein. Auf einem ebenen Brette von etwas über 1 m Länge, das auf drei mit Tuch beschlagenen Füssen ruht, ist in der Mitte eine Skala von 5 zu 5 cm verzeichnet. Der kleine, in der Mitte befestigte Kompass hat eine Nadellänge von 42 mm. Der parallelepipedische Ablenkungsmagnet ist 100 mm lang, 11 mm breit und hat ein Gewicht von 48120 mg. Die Ablenkungs-Beobachtungen wurden auf beiden Seiten des Kompasses, abwechselnd mit beiden Enden des Magneten in 4—5 Abständen gemacht, und nach den angeführten Ortes gegebenen Formeln die Intensität berechnet. Der Magnet ist in der Mitte durchbohrt, und hier vermittelst eines Korkstückchens eine messingene Oese befestigt, in welche ein feiner kupferner Haken geschoben werden kann, welcher an etwa 20 cm langen Coconfäden hängt. Die Schwingungen wurden nach einem Chronometer beobachtet, und zwar stets 100—200 auch mehr Schwingungen von 10 zu 10 gezählt. Es ist daher anzunehmen, dass das Mittel aus allen 50 Beobachtungen sich von der Wahrheit nicht allzuweit entfernen wird. Es geben die Beobachtungen mit 4 und 5 Abständen im Mittel 1.7825. Die letzten 40 Beobachtungen mit 5 Abständen jedoch

1.7837.

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
VI. Jahrgang 1883.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 4.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse

der vierten, fünften und sechsten

in der Abtheilung IV der Deutschen Seewarte

(Chronometer-Prüfungs-Institut)

in den Jahren 1880—81, 1881—82, 1882—83 abgehaltenen

Konkurrenz-Prüfungen von Marine-Chronometern

von

George Rümker. M. A.
Direktor der Sternwarte und Vorsteher der Abtheilung IV.



HAMBURG, 1883.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

No. 4.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse der vierten, fünften und sechsten auf der Seewarte in den Jahren 1880—81, 1881—82, 1882—83 abgehaltenen Chronometer-Konkurrenz-Prüfungen,

zusammengestellt von

***George Rümker,* M. A.**

Direktor der Sternwarte und Vorsteher der Abtheilung IV

Im Anschlusse an unsere Band I, Heft IV und Band III, Heft IV „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" veröffentlichten Abhandlungen über die wissenschaftlichen Ergebnisse der ersten, zweiten und dritten in den Jahren 1877, 1878—79 und 1879—80 auf der Abtheilung IV — Chronometer-Prüfungs-Institut — der Deutschen Seewarte veranstalteten Konkurrenz-Prüfungen von Schiffs-Chronometern, theilen wir nachstehend die Resultate mit, zu welchen uns eine Fortsetzung dieser Untersuchungen bei den vierten, fünften und sechsten in den Jahren 1880—81, 1881—82 und 1882—83 abgehaltenen Konkurrenz-Prüfungen geführt hat, wobei wir zur Vermeidung von Wiederholungen, hinsichtlich der Begründung des von uns bei diesen Untersuchungen angewandten Verfahrens, auf die in unserer ersten Abhandlung gegebene Darstellung verweisen.

An der vierten innerhalb der Tage Oktober 4 1880 bis April 2 1881 veranstalteten Konkurrenz-Prüfung hatten sich 9 deutsche und ein schweizer Fabrikant durch Einlieferung von im Ganzen 35 von ihnen angefertigten Schiffs-Chronometern betheiligt. Die Chronometer wurden die Untersuchungszeit hindurch jeden zweiten und fünften Morgen um 10 Uhr Ortszeit mit der Normaluhr der Sternwarte vermittelst des Registrir-Apparates auf chronographischem Wege verglichen. Diese Vergleichungen erfolgten vom 4. bis 18. Oktober durch den Abtheilungs-Assistenten Herrn Dr. Böddicker, sowie nach dessen Abgange vom 18. Oktober bis 3. November durch den Assistenten an der Deutschen Seewarte, Herrn Dr. Kleemann, und vom 3. November ab bis zum Schlusse der Prüfung durch den neu ernannten Abtheilungs-Assistenten Herrn Ambronn. Eine zweite unabhängige Vergleichung, zur Herstellung der erforderlichen Kontrolle, wurde ausserdem an jedem fünften Tage um 11 Uhr Vormittags, entweder durch den Abtheilungs-Vorsteher oder den Observator der Sternwarte Herrn Dr. Schrader ausgeführt. Die zur Ermittelung des Standes der Normaluhr nothwendigen Zeitbestimmungen wurden gleichfalls von Herrn Dr. Schrader am Meridian-Instrumente der Sternwarte angestellt.

Das Verfahren bei der Prüfung selbst schloss sich an das bereits früher in Band III des Archivs beschriebene genau an; es wurden die Temperaturen denen die Uhren exponirt wurden, in 10- bis 20tägigen Intervallen von 5 zu 5 Grad variirt, die Chronometer somit den mittleren Temperaturen 5, 10, 15, 20, 25, 30 Grad Celsius, wobei jede im Ganzen durch einen Zeitraum von drei Dekaden vertreten ist, ausgesetzt. Auf die Innehaltung dieser Temperaturen wurde besondere Sorgfalt verwendet, und es betrug die niedrigste an den meteorologischen Instrumenten abgelesene Dekaden-Temperatur $+4.1^\circ$, die höchste $+30.9^\circ$. Die

Gang-

der zur vierten in Abtheilung IV der Deutschen Seewarte im Winter 1880—81

Nach der

Lauf. No.	Name und Wohnort des Verfertigers	Fabrik-No.	Konstruktion und Kompensation	Zehntägige				
				1880 Okt. 5 —Okt. 15	Okt. 15 —Okt. 25	Okt. 25 —Nov. 4	Nov. 4 —Nov. 14	Nov. 14 —Nov. 24
				Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
1	Wilh. Bröcking, Hamburg	976	Neues Supplement für Wärme	+ 6,1	+ 4,6	— 1,0	— 3,9	— 6,7
2	W. Bröcking	887	Airy's Supplement	+ 0,2	— 4,3	—10,7	— 5,7	— 8,6
3	Th. Knoblich, Hamburg	2008	Hülfskompensation	+ 6,8	+ 4,8	+ 3,4	+ 7,7	+ 6,2
4	L. Nieberg, Hamburg	701	Gewöhnliche Kompensation	— 2,9	— 5,0	— 1,7	— 6,8	—11,0
5	Matthias Petersen, Altona	85	Gew. Echappem. Retract. Komp.	— 6,7	— 8,2	— 9,2	— 9,4	—14,8†
6	W. Bröcking	835	Airy's Supplement	+23,9	+16,0	+12,8	+11,4	+11,9
7	H. R. Ekegrèn, Genf	6	Hülfskompensation	— 4,0	+ 2,4	+ 2,2	— 5,0	— 6,1
8	L. Nieberg	728	Gewöhnliche Kompensation	— 2,3	+ 0,1	+ 0,8	+ 1,6	— 1,4
9	W. Bröcking	964	Airy's Supplement	+ 2,6	+ 0,9	+ 4,2	+12,9	+13,0†
10	W. G. Ehrlich, Bremerhaven	263	Gewöhnliche Kompensation	+ 6,9	+ 4,4	+ 4,3	+10,1	+10,5
11	W. Bröcking	890	Supplement für Wärme	— 2,5	+ 1,1	+ 2,7	— 2,5	+ 0,8
12	M. Petersen	82	Petersens Patentgang Hülfsk. f. Kälte	+ 4,5	+ 3,1	+ 1,8	+ 3,6	— 0,7
13	W. G. Ehrlich	362	Hülfskompensation für Kälte	— 6,3	+ 3,5	+11,4	+ 5,5	+10,1
14	Th. Knoblich	2307	Hülfskompensation	+ 6,7	+12,5	+11,0	+11,2	+14,2
15	W. G. Ehrlich	383	Hülfskomp. eig. Konstr. (Zügelkomp.)	— 9,9	—11,2	—12,6†	+ 0,4	— 6,8
16	Th. Knoblich	2005	Hülfskompensation	— 0,3	— 1,2	— 2,9	— 2,4	— 5,9
17	W. G. Ehrlich	361	Hülfskompensation für Kälte	+ 3,5	+ 7,6	+11,5	+ 7,9	+ 9,0
18	W. G. Ehrlich	262	Gewöhnliche Kompensation	— 3,4	+ 2,5	+ 3,5	+16,1	+19,2†
19	W. G. Ehrlich	370	Airy's Hülfskompensation	+11,2	+10,2	+13,9	+24,5	+20,9†
20	L. Nieberg	605	Gewöhnliche Kompensation	+ 7,4	— 3,4	— 7,0	— 4,0	— 4,1
21	Th. Knoblich	2006	Hülfskompensation	+ 3,2	+ 1,1	— 0,9	+ 1,2	— 0,3
22	W. Bröcking	892	Neue Hülfskompensation für Kälte	—12,1	—10,5	— 2,8	+ 2,9	— 6,9
23	J. D. Thies, Hamburg	2	Hülfskompensation	—16,2	—22,5	—20,5	— 7,5	—17,5†
24	J. D. Thies	1	"	+27,2	+27,1	+32,4†	+48,2	+48,0
25	Moritz Gerlin, Rostock	907	Gewöhnliche Kompensation	— 0,9	— 4,7	— 1,0	+11,9	+12,5
26	U. F. P. Sackmann, Altona	2100	" "	+ 6,3	— 1,4	— 6,6	— 4,3	— 9,7†
27	L. Nieberg	641	" "	— 0,6	— 6,6	— 6,9	— 0,2	— 0,1
28	L. Nieberg	633	" "	+14,3	+ 2,1	— 0,2	+ 4,1	+ 4,5
29	L. Nieberg	692	" "	+ 4,9	— 1,6	— 3,1	— 4,4	— 3,2
30	H. R. Ekegrèn	521	Gewöhnl. Komp. Palladium-Spir.	+ 5,4	+ 0,7	—15,7	—32,4	—35,8
31	A. Kittel, Altona	22	Hülfskompensation	+47,4	+35,0	+21,9	+18,8	+20,0
32	A. Kittel	18	Kittel's Echappem. Hülfsk. eig. Konstr.	+ 9,7	— 2,0	— 2,3	— 4,5	—12,4
33	H. R. Ekegrèn	518	Gewöhnl. Komp. Palladium-Spir.	+11,2	+33,5	+44,9	+52,3	+53,0
34	H. R. Ekegrèn	520	" " " "	+24,6	+15,8	— 0,5	— 9,5†	—54,2
35	H. R. Ekegrèn	522	" " " "	—28,1	—40,9	+ 8,4	+ 1,9	+ 1,3
	Mittlere Dekadentemperatur		In Graden der hunderttheiligen Skala	+15,3	+20,3	+25,2	+30,3	+30,3
	Extreme der mittleren Tagestemperatur		" " " " "	14,5—15,9	19,4—21,5	25,0—25,5	29,8—30,8	29,6—30,7

Tabelle I

abgehaltenen Konkurrenz-Prüfung eingelieferten Marine-Chronometer.

Zeit geordnet.

Summen der täglichen Gänge

Nov. 24 —Dez. 4	Dez. 4 —Dez. 14	Dez. 14 —Dez. 24	1880 Dez. 24 —1881 Jan. 3	1881 Jan. 3 —Jan. 13	Jan. 13 —Jan. 23	Jan. 23 —Febr. 2	Febr. 2 —Febr. 12	Febr. 12 —Febr. 22	Febr. 22 —März 4	März 4 —März 14	März 14 —März 24	März 24 —April 3
Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
— 7,9	— 4,3	— 6,2	— 8,2†	— 1,8	+ 2,1	+ 0,7	— 4,2	— 2,5	— 4,3	— 8,9	—12,7	—14,0
—10,4	—16,4	—13,1	—14,0†	— 7,3	— 9,9	—13,9	—17,6	—16,3	—20,1	—21,2	—21,1	—17,0
+ 1,3	+ 1,4	+ 3,0	+ 3,5†	— 5,2	—11,4	—11,1	— 5,7	— 4,1	— 0,1	— 0,8	— 2,7	+ 0,1
—13,2	—13,0	— 7,6	— 3,4	—10,4	—13,6	—16,1†	— 9,0	—10,9	—13,6	—19,0	—25,0	—29,8
—22,9	—28,9	—31,1	—29,8	—29,5	—31,1	—32,6	—31,4	—30,5	—33,0	—34,5	—34,2	—34,1
+12,9	+14,6	+18,8	+28,4	+33,3	+32,3	+29,8	+22,6	+24,1†	+14,3	+11,1	+ 7,9	+13,8
— 0,7	— 3,5†	—17,3	—18,2	—11,1	— 9,5	—10,7	—13,5	—13,7	—14,2	— 4,2	— 0,0	— 6,6
— 6,4	— 7,9	— 6,8	+ 3,3	+12,9	+19,4	+14,5†	+ 2,6	+ 3,4	— 4,3	— 7,1	— 4,4	+ 2,4
— 0,4	— 5,1	— 5,6	— 5,7	— 6,7	— 8,1	— 9,5	— 8,9	— 9,9	—12,4	—12,4	—10,9	— 4,5
— 1,1	— 6,4	— 4,3	+ 2,4†	+15,2	+20,2	+17,6	+ 5,5	+ 4,0	— 2,0	— 4,6	— 3,1	— 0,2
+ 9,7†	— 2,9	—10,3	—15,7	—11,9	—17,1	—19,6	—20,1	—16,6	—13,3	— 6,9	— 0,3	— 1,3
— 8,6†	—16,6	—21,6	—28,4	—30,3	—35,5	—32,2	—32,8	—32,0	—24,7	—23,4	—23,0	—21,3
+11,5	+ 0,5†	—12,3	—20,0	—17,5	—15,3	—16,2	—18,9	—16,3	—10,1	— 4,4	+ 1,3	+ 3,1
+ 7,9†	— 2,6	—12,8	—17,8	—15,4	—20,8	—22,4	—17,1	—17,4	—15,5	—11,1	— 2,8	+ 0,1
—18,6	—21,7	—22,3	—27,4	—21,3	—33,0	—31,2	—22,0	—19,2	—16,9	—20,4	—29,3	—32,0
— 9,3	—10,2	— 9,8	— 9,3	—20,9†	—33,0	—35,6	—29,5	—32,3	—29,8	—24,0	—22,7	—18,1
+ 3,0	+ 6,2†	—11,4	—15,6	— 9,5	— 4,8	— 4,5	— 6,4	— 3,0	+ 0,5	+ 6,7	— 9,6	+ 4,1
+ 3,3	— 4,3	— 9,1	— 6,7	— 0,7	+ 4,4	— 1,8	— 7,9	— 6,7	—11,7	—10,3	— 2,2	— 5,1
+ 5,9	— 3,9	— 6,0	— 1,2	+ 4,8	+ 6,7	+ 2,6	— 3,3	— 2,8	— 7,1	—10,8	— 5,1	+ 5,4
— 8,4	—10,4	— 5,1†	+ 8,8	+17,4	+21,6	+14,8	+ 5,5	+ 7,0	— 6,2	—16,0	—15,2	— 9,7
— 1,3	— 1,3	— 0,7	+ 0,7	—12,4	—25,5	—23,2†	— 4,5	— 5,5	— 4,5	— 5,4	— 4,8	— 4,3
—18,5	—29,7	—34,0	—32,5	—24,5	—31,7	—30,2	—24,7	—29,0	—34,0	—29,7†	—14,8	— 6,4
—30,6	—35,5	—34,1	—29,1	—23,5	—23,2	—29,7	—34,2	—32,5	—45,1	—48,9	—47,0	—44,8
+37,3	+32,6	+32,5	+21,3	+12,0	+ 9,8	+ 6,7	+14,7	+12,7	+21,6	+18,2	+28,8	+34,1
— 0,1	— 2,4	— 5,0	— 0,4	+ 9,9	+14,0	+ 8,3†	—12,7	—12,5	—18,1	—18,3	—12,1	— 4,0
—24,8	—31,9	—26,1	—11,9	+ 0,8	+ 8,5	— 0,2	—15,2	—15,3	—28,8	—36,6	—37,9	—34,8
—11,2	—16,0	—21,7	—15,4	— 3,4	+ 6,2	+ 4,1†	—19,6	—11,6	—20,9	—25,4	—22,7	—15,9
— 0,8	— 2,9	+ 1,7	+10,9	+20,1	+28,1	+21,5†	+ 2,3	+ 4,4	— 7,6	—19,9	—23,0	—19,3
— 7,0	— 2,9	+ 4,7	+17,3	+32,2	+35,1	+28,3	+19,6	+23,4†	+ 4,7	—10,0	—17,2	—24,0
—33,1	—27,7	—22,0	—14,1	— 6,1	—14,3	—16,4	— 9,9	—13,5†	—37,9	—42,4	—41,8	—50,6
+34,0	+40,2	+53,7	+69,2	+85,2	+88,8	+83,6	+71,0	+71,6†	+54,1	+45,7	+43,5	+41,5
—29,2	—23,9	—27,6	—13,1	+ 8,4	+24,6	+29,1	+15,6	+15,6	+13,6	+10,9†	—16,0	—35,0
+34,5	+25,2	+13,1	+ 4,5	+ 4,8	+16,0	+16,6	— 1,1†	—35,7	—56,3	—43,9	—26,9	—20,2
—57,4	—44,7	—28,3	— 9,4	— 6,4	+ 0,2	— 4,7	—11,7	—11,1	—31,5	—41,0	—48,7	—78,1
+ 2,4	+ 5,5	+12,8	+27,1	+19,9	+15,1	—41,2	—83,3	—113,7	—77,5†	—21,0	—11,5	— 8,8
+25,5 24,9–26,5	+20,6 19,9–21,3	+15,1 14,6–15,5	+10,2 9,2–11,4	+5,9 4,7–8,7	+4,5 4,1–4,9	+5,5 4,1–6,9	+10,1 9,1–10,5	+10,0 9,7–10,3	+15,1 14,3–15,9	+20,3 19,7–21,0	+25,2 24,3–25,7	+29,9 29,6–30,9

Gang-

der zur vierten in Abtheilung IV der Deutschen Seewarte im Winter 1880—81

Nach der

Lauf. No.	Name des Verfertigers	Fabrik-No.	Zehntägige Summen								
			1881 Jan. 13 —Jan. 23	1881 Jan. 23 —Febr. 2	1881 Jan. 3 —Jan. 13	1881 Febr. 12 —Febr. 22	1881 Febr. 2 —Febr. 12	1880 Dez. 24 —1881 Jan. 3	1880 Okt. 5 —Okt. 15	1880 Dez. 14 —Dez. 24	1881 Febr. 22 —März 4
			Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
1	W. Bröcking	976	+ 2,1	+ 0,7	— 1,8	— 2,5	— 4,2	— 8,2	+ 6,1*	— 6,2	— 4,3
2	W. Bröcking	887	— 9,9	—13,9	— 7,3	—16,3	—17,6	—14,0	+ 0,2*	—13,1	—20,1
3	Th. Knoblich	2008	—11,4*	—11,1	— 5,2	— 4,1	— 5,7	+ 3,5	+ 6,8	+ 3,0	— 0,1
4	L. Nieberg	701	—13,6	—16,1	—10,4	—10,9	— 9,0	— 3,4	— 2,9	— 7,6	—13,6
5	Matth. Petersen	85	—31,1	—32,6	—29,5	—30,5	—31,4	—29,8	— 6,7*	—31,1	—33,0
6	W. Bröcking	835	+32,3	+29,8	+33,3*	+24,1	+22,6	+28,4	+23,9	+18,8	+14,3
7	H. R. Ekegrèn	6	— 9,5	—10,7	—11,1	—13,7	—13,5	—18,2*	— 4,0	—17,3	—14,2
8	L. Nieberg	725	+19,4*	+14,5	+12,9	+ 5,4	+ 2,6	+ 3,3	— 2,3	— 6,8	— 4,3
9	W. Bröcking	964	— 8,1	— 9,5	— 6,7	— 9,9	— 8,9	— 5,7	+ 2,6	— 5,6	—12,4
10	W. G. Ehrlich	260	+20,2*	+17,6	+15,2	+ 4,0	+ 5,5	+ 2,4	+ 6,9	— 4,3	— 2,0
11	W. Bröcking	890	—17,1	—19,6	—11,9	—16,5	—20,1*	—15,7	— 2,5	—10,3	—13,3
12	Matth. Petersen	82	—35,5*	—32,2	—30,3	—32,0	—32,8	—28,4	+ 4,5*	—21,6	—24,7
13	W. G. Ehrlich	362	—15,3	—16,2	—17,5	—16,3	—18,9	—20,0	— 6,3	—12,3	—10,1
14	Th. Knoblich	2007	—20,8	—22,4*	—15,4	—17,4	—17,1	—17,8	+ 6,7	—12,8	—15,5
15	W. G. Ehrlich	383	—33,0*	—31,2	—21,3	—19,2	—22,0	—27,4	— 9,9	—22,3	—16,9
16	Th. Knoblich	2005	—33,0	—35,6*	—20,9	—32,3	—29,5	— 9,3	— 0,3*	— 9,8	—29,8
17	W. G. Ehrlich	361	— 4,8	— 4,5	— 9,5	— 3,0	— 6,4	—15,6*	+ 3,5	—11,4	+ 0,5
18	W. G. Ehrlich	262	+ 4,4	— 1,8	— 0,7	— 6,7	— 7,9	— 6,7	— 3,4	— 9,1	—11,7*
19	W. G. Ehrlich	370	+ 6,7	+ 2,6	+ 4,8	— 2,8	— 3,3	— 1,2	+11,2	— 6,0	— 7,1
20	L. Nieberg	605	+21,6*	+14,8	+17,4	+ 7,0	+ 5,5	+ 8,8	+ 7,4	— 5,1	— 6,2
21	Th. Knoblich	2006	—25,5*	—23,2	—12,4	— 5,5	— 4,5	+ 0,7	+ 3,2*	— 0,7	— 4,5
22	W. Bröcking	892	—31,7	—30,2	—24,5	—29,0	—24,7	—32,5	—12,1	—34,0*	—34,0
23	J. D. Thies	2	—23,2	—29,7	—23,5	—32,5	—34,2	—29,1	—16,2	—34,1	—45,1
24	J. D. Thies	1	+ 9,8	+ 6,7*	+12,0	+12,7	+14,7	+21,3	+27,2	+32,5	+21,6
25	M. Gerlin	907	+14,0*	+ 8,3	+ 9,9	—12,5	—12,7	— 0,4	— 0,9	— 5,0	—18,1
26	U. F. P. Sackmann	2100	+ 8,5*	— 0,2	+ 0,8	—15,3	—15,2	—11,9	+ 6,3	—26,1	—28,8
27	L. Nieberg	641	+ 6,2*	+ 4,1	— 3,4	—11,6	—19,6	—15,4	— 0,6	—21,7	—20,9
28	L. Nieberg	633	+28,1*	+21,5	+20,1	+ 4,4	+ 2,3	+10,9	+14,3	+ 1,7	— 7,6
29	L. Nieberg	692	+35,1*	+28,3	+33,2	+23,4	+19,6	+17,3	+ 4,9	+ 4,7	+ 4,7
30	H. R. Ekegrèn	521	—14,3	—16,4	— 6,1	—13,5	— 9,9	—14,1	+ 5,4*	—22,0	—37,9
31	A. Kittel	22	+88,8*	+83,6	+85,2	+71,6	+71,0	+69,2	+47,4	+53,7	+54,1
32	A. Kittel	18	+24,6	+29,1*	+ 8,4	+15,6	+15,6	—13,1	+ 9,7	—27,6	+13,6
33	H. R. Ekegrèn	518	+16,0	+16,6	+ 4,8	—35,7	— 1,1	+ 4,5	+11,2	+13,1	—56,3*
34	H. R. Ekegrèn	520	+ 0,2	— 4,7	— 6,4	—11,1	—11,7	— 9,4	+24,6*	—28,3	—31,5
35	H. R. Ekegrèn	522	+15,1	—41,2	+19,9	—113,7*	—83,3	+27,1*	—28,1	+12,8	—77,5
Mittlere Dekadentemperatur			+4,5	+5,5	+5,9	+10,0	+10,1	+10,2	+15,3	+15,1	+15,1
Extreme d. mittl. Tagestemperatur			4,1—4,9	4,1—6,9	4,7—8,7	9,7—10,3	9,4—10,5	9,2—11,4	14,5—15,9	14,6—15,5	14,3—15,9

Tabelle II

abgehaltenen Konkurrenz-Prüfung eingelieferten Marine-Chronometer.

Temperatur geordnet.

der täglichen Gänge									Unterschied zwischen der grösten und kleinsten Dekadensumme A	Grösster Unterschied zwischen einer Dekadensumme und der folgenden B
1880 Okt. 15 —Okt. 25	1881 März 4 —März 14	1880 Dez. 4 —Dez. 14	1880 Okt. 25 —Nov. 4	1881 März 14 —März 24	1880 Nov. 24 —Dez. 3	1881 März 24 —April 3	1880 Nov. 4 —Nov. 14	1880 Nov. 14 —Nov. 24		
Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek	Sek.	Sek.
+ 4,6	— 8,9	— 4,3	— 1,0	—12,7	— 7,9	—14,0*	— 3,9	— 6,7	20,1	6,4
— 4,3	—21,2*	—16,4	—10,7	—21,1	—10,4	—17,0	— 5,7	— 8,6	21,4	6,7
+ 4,8	— 0,8	+ 1,4	+ 3,4	— 2,7	+ 1,3	+ 0,1	+ 7,7*	+ 6,2	19,1	8,7
— 5,0	—19,0	—13,0	— 1,7*	—25,0	—13,2	—29,8*	— 6,8	—11,0	28,1	7,1
— 8,2	—34,5*	—28,9	— 9,2	—32,4	—22,9	—34,1	— 9,4	—14,8	27,9	8,1
+16,0	+11,1	+14,6	+12,8	+ 7,9	+12,9	+13,8	+11,4	+11,9	25,4	9,8
+ 2,4*	— 4,2	— 3,5	+ 2,2	— 0,0	— 0,7	— 6,6	— 5,0	— 6,1	20,6	13,8
+ 0,1	— 7,1	— 7,9*	+ 0,8	— 4,4	— 6,4	+ 2,4	+ 1,6	— 1,4	27,3	11,9
+ 0,9	—12,4*	— 5,1	+ 4,2	—10,9	— 0,4	— 4,5	+12,9	+13,0*	25,4	13,3
+ 4,4	— 4,6	— 6,4*	+ 4,3	— 3,1	— 1,1	— 0,2	+10,1	+10,5	26,6	12,8
+ 1,1	— 6,9	— 2,9	+ 2,7	— 0,3	+ 9,7*	— 1,3	— 2,5	+ 0,8	29,8	12,6
+ 3,1	—23,4	—16,6	+ 1,8	—23,0	— 8,6	—21,3	+ 3,6	— 0,7	40,0	8,0
+ 3,5	— 4,4	+ 0,5	+11,4	+ 1,3	+11,5*	+ 3,1	+ 5,5	+10,1	31,5	12,8
+12,5	—11,1	— 2,6	+11,0	— 2,8	+ 7,9	+ 0,1	+11,2	+14,2	36,6	10,5
—11,2	—20,4	—21,7	—12,6	—29,3	—18,6	—32,0	+ 0,4	— 6,8	32,6	13,0
— 1,2	—24,0	—10,2	— 2,9	—22,7	— 9,3	—18,1	— 2,4	— 5,9	35,3	12,1
+ 7,6	+ 6,7	+ 6,2	+11,5*	— 9,6	+ 3,0	+ 4,1	+ 7,9	+ 9,0	27,1	17,6
+ 2,5	—10,3	— 4,3	+ 3,5	— 2,2	+ 3,3	— 5,1	+16,1	+19,2*	30,9	15,9
+10,2	—10,8*	— 3,9	+13,9	— 5,1	+ 5,9	+ 5,4	+24,5*	+20,9	35,3	15,0
— 3,4	—16,0*	—10,4	— 7,0	—15,2	— 8,4	— 9,7	— 4,0	— 4,1	37,6	13,9
+ 1,1	— 5,4	— 1,3	— 0,9	— 4,8	— 1,3	— 4,3	+ 1,2	— 0,3	28,7	18,7
—10,5	—29,7	—29,7	— 2,8	—14,8	—18,5	— 6,4	+ 2,9*	— 6,9	36,9	14,9
—22,5	—48,9*	—35,5	—20,5	—47,0	—30,6	—44,8	— 7,5*	—17,5	41,4	13,1
+27,1	+18,2	+32,6	+32,4	+28,8	+37,3	+34,1	+48,2*	+48,0	41,5	15,8
— 4,7	—18,3*	— 2,4	— 1,0	—12,1	— 0,1	— 4,0	+11,9	+12,5	32,3	21,0
— 1,4	—36,6	—31,9	— 6,6	—37,9*	—24,8	—34,8	— 4,3	— 9,7	46,4	14,1
— 6,6	—25,4*	—16,0	— 6,9	—22,7	—11,2	—15,9	— 0,2	— 0,1	31,6	23,7
+ 2,1	—19,9	— 2,9	— 0,2	—23,0*	— 0,8	—19,3	+ 4,1	+ 4,5	51,1	19,2
— 1,6	—10,0	— 2,9	— 3,1	—17,2	— 7,0	—24,0*	— 4,4	— 3,2	59,1	18,7
+ 0,7	—42,4	—27,7	—15,7	—41,8	—33,1	—50,6*	—33,4	—35,8	56,0	24,4
+35,0	+45,7	+40,2	+21,9	+43,5	+34,0	+41,5	+18,8*	+20,0	70,0	17,5
— 2,0	+10,9	—23,9	— 2,3	—16,0	—29,2	—35,0*	— 4,5	—12,4	64,1	26,9
+33,5	—43,9	+25,2	+44,9	—26,9	+34,5	—20,2	—52,3	+53,0*	109,3	34,6
+15,8	—41,0	—44,7	— 0,5	—48,7	—57,4	—78,1*	— 9,5	—54,2	102,7	44,7
—40,9	—21,0	+ 5,5	+ 8,4	—11,5	+ 2,4	— 8,8	+ 1,9	+ 1,3	140,8	56,5
+20,3 19,4—21,5	+20,3 19,7—21,0	+20,6 19,9—21,3	+25,2 25,0—25,5	+25,2 24,3—25,7	+25,5 24,9—26,5	+29,9 29,6—30,9	+30,3 29,8—30,8	+30,3 29,6—30,7		

Schwankungen in den Tages-Temperaturen waren gleichfalls sehr geringe, und es betrugen die Unterschiede der an dem Maximum- und Minimum-Thermometer abgelesenen Temperaturen für denselben Tag im Durchschnitt kaum 1°, nur am 24. März fand eine grössere Differenz von 3.1° statt.

Die aus den Vergleichungen mit der Normaluhr der Sternwarte abgeleiteten Gänge der einzelnen Chronometer wurden zu 10tägigen Gangsummen vereinigt, und die Werthe selbst in die nachstehende auf Seite 2—4 gegebene Gangtabelle I und II eingetragen.

Dem Konkurrenz-Ausschreiben der Direktion der Seewarte zufolge und den für die Ankäufe der Kaiserlichen Marine festgestellten Normen entsprechend, sollten die Chronometer, wie bisher, nach beendigter Prüfung ihrer Güte nach so geordnet werden, dass dasjenige Chronometer, bei welchem der Unterschied zwischen dem grössten und kleinsten 10tägigen Gang (Betrag A) plus dem doppelten Betrage B der grössten Schwankung im 10tägigen Gange von einem Intervall zum folgenden ein Minimum ist, den ersten Rang in der Prüfungsliste einnehmen, und die anderen Uhren je nach der Zunahme der Summen dieser beiden numerischen Werthe nachfolgen.

In Gemässheit dieser Bestimmungen sind die beiden Gang-Tabellen entworfen und die Chronometer ihrer Reihenfolge nach geordnet worden. Die Maximal- und Minimal-Gänge sind in der nach den Temperaturen geordneten Tabelle II bei den einzelnen Chronometern in den Dekaden-Rubriken durch ein Sternchen (*) bezeichnet und ausserdem, auf die nächsten Zehntheile der Sekunde abgerundet, in Kolumne A dieser Tabelle in ihrer Gesammtwirkung — grösster Gang minus kleinstem Gange — angegeben, während die Zeiten der grössten aufeinanderfolgenden Schwankungen in den Dekaden-Gängen in der nach der Zeit geordneten Tabelle I für die verschiedenen Chronometer zwischen zwei neben einander liegenden Dekaden-Rubriken durch ein Kreuz (†) bemerkt, und die Beträge selbst in Tabelle II unter Kolumne B, gleichfalls auf Zehntel-Sekunden abgerundet, normirt sind.

Der Einblick in die Gangtabellen lässt erkennen, dass die 3 mit No. 1 (W. Bröcking No. 976) und No. 2 (W. Bröcking) und No. 3 (Th. Knoblich No. 2008) bezeichneten Chronometer sich vor den anderen Uhren erheblich auszeichnen, und dass das Verhalten derselben von „ausgezeichneter Güte" gewesen ist. Es folgen hierauf die 3 Chronometer No. 4, 5 und 6 mit den charakteristischen Zahlenwerthen $A + 2B$ zwischen 42.8 und 45.0 Sekunden, denen das Prädikat von „besonderer Güte" zukommen darf. Als „recht gut" und „gut" sind ferner die Chronometer No. 7—11 mit den charakteristischen Zahlenwerthen 48—56 Sekunden zu bezeichnen, bei denen die Maximal-Schwankung im Gange von einer Dekade zur nächsten (Betrag B) sich nahezu gleich bleibt, während der mit der Einwirkung der Acceleration noch behaftete Kompensationsfehler (Betrag A) die Reihenfolge hier bestimmt.

Die jetzt folgende letzte Gruppe umfasst die Instrumente No. 12—35, während die ersten derselben bis No. 23 noch als „brauchbar" bezeichnet werden dürfen, zeigen sich bei den letzten die Einwirkungen einer mangelhaften Kompensation, verbunden mit andern Fehlern und starker Acceleration, in stetiger Zunahme begriffen, und es müssen die letzteren dieser Uhren als in ihrer Konstruktion verfehlt und für die Zwecke der Schifffahrt unbrauchbar bezeichnet werden. So haben einige der Chronometer des Fabrikanten H. Ekegrèn ihre tiefe Stelle dadurch erhalten, dass in ihnen die Balancen, wie sich nach Auseinandernehmen der Uhren seitens des Fabrikanten herausgestellt hat, ziemlich stark magnetisch waren.

Von der Kaiserlichen Admiralität wurden zunächst die Uhren Bröcking, No. 976, zu ℳ 1500, Bröcking, No 887, zu ℳ 1200, Knoblich, No. 2008, und Nieberg, No. 701, zu je ℳ 900 angekauft. Auch seitens mehrerer wissenschaftlicher Institute wurden durch Vermittelung der Abtheilung aus der Zahl der besseren Chronometer verschiedene angekauft.

Versuchen wir jetzt, wie bereits in den vorhergehenden Abhandlungen geschehen, das Verhalten einer Anzahl dieser Chronometer während der Untersuchung mit Hülfe der Villarceau'schen Gangformel darzustellen und für die betreffenden Instrumente die die Veränderungen des Ganges in der Zeit und in der Temperatur bedingenden Differential-Quotienten abzuleiten.

Bekanntlich betrachtet Villarceau den Gang g eines Chronometers als eine Funktion der beiden unabhängigen Variabeln t und θ, der Zeit und Temperatur, und sucht ihn vermittelst des Taylor'schen Lehrsatzes durch folgende Reihe näherungsweise darzustellen:

$$g' = g + \frac{dg}{dt}(t'-t) + \frac{d^2g}{dt^2}\frac{(t'-t)^2}{1.2} + \frac{dg}{d\theta}(\theta'-\theta) + \frac{d^2g}{d\theta^2}\frac{(\theta'-\theta)^2}{1.2} + \frac{d^2g}{dt\,d\theta}(t'-t)(\theta'-\theta) + \ldots.$$

wo g den Anfangsgang für eine bestimmte Epoche t und Temperatur θ, g' den Gang für eine andere Zeit t' und Temperatur θ' bedeutet, und $\frac{dg}{dt}, \frac{d^2g}{dt^2}, \frac{dg}{d\theta}, \frac{d^2g}{d\theta^2}$ u. s. w. die mit den Potenzen der endlichen Zuwächse der Veränderlichen zu multiplizirenden Differential-Quotienten der Funktion sind.

In dieser Reihe werden alsdann $\frac{dg}{dt}(t'-t) + \frac{d^2g}{dt^2}\frac{(t'-t)^2}{2}$ die Veränderung des Ganges in der Zeit, $\frac{dg}{d\theta}(\theta'-\theta) + \frac{d^2g}{d\theta^2}\frac{(\theta'-\theta)^2}{2}$ die Veränderung des Ganges in der Temperatur, sowie $\frac{d^2g}{dt\,d\theta}(t'-t)\,\theta'-\theta)$ die aus den kombinirten Einwirkungen der Zeit und Temperatur hervorgehende Gangänderung darstellen.

Zu nachstehender von Herrn Gymnasiallehrer a. D. H. Petersen ausgeführte Berechnung wurde die in den Gang-Tabellen mit den No. 1—24 ihrer Reihenfolge nach bezeichneten Chronometer ausgewählt. Die Initialepoche t wurde auf die ohngefähre Mitte der Untersuchungszeit, die Mitte der Dekade 1880 Dez. 24—1881 Jan. 3 verlegt, und als Normal-Temperatur $\theta = 15$ Grad Celsius angenommen; als Zeiteinheit wurde die Dekade gewählt, und sind somit alle Gangangaben g als 10tägige zu verstehen, wenngleich $(t'-t)$ selbst in Tagen ausgedrückt ist.

Bezeichnen wir der Einfachheit halber die unbekannten Differential-Quotienten $\frac{dg}{dt}$ mit x, $\frac{dg}{d\theta}$ mit y, $\frac{d^2g}{d\theta^2}$ mit z, $\frac{d^2g}{dt^2}$ mit u und $\frac{d^2g}{dt\,d\theta}$ mit v, die Grössen $(t'-t)$ mit a, $(\theta'-\theta)$ mit b, $\frac{(\theta'-\theta)^2}{2}$ mit c, $\frac{(t'-t)^2}{2}$ mit d, $(t'-t)(\theta'-\theta)$ mit e, $g-g'$ mit n, und führen wir ferner, zur Eliminirung des bei jedem Chronometer in der Annahme des für die Epoche t und Temperatur θ geltenden Normalganges g begangenen Fehlers, die weitere Unbekannte Δg mit dem Faktor f, dem durchgehends der Werth 1 beizulegen ist, ein, so erhalten wir, wenn wir ausserdem, zur Bequemlichkeit der Rechnung, die Werthe d und e mit bezw. $^1/_{100}$ und $^1/_{10}$ multipliziren, zur Darstellung der Dekadengänge der einzelnen Chronometer folgende 18 allgemeine Bedingungsgleichungen:

1) $0 = n - 80x + 0{,}3y + 0{,}045z + 32{,}0u - 2{,}4v + \Delta g.$ $s = -49{,}055$
2) $0 = n - 70x + 5{,}3y + 14{,}045z + 24{,}5u - 37{,}1v + \Delta g.$ $s = -62{,}255$
3) $0 = n - 60x + 10{,}2y + 52{,}020z + 18{,}0u - 61{,}2v + \Delta g.$ $s = -39{,}980$
4) $0 = n - 50x + 15{,}3y + 117{,}045z + 12{,}5u - 76{,}5v + \Delta g.$ $s = +19{,}345$
5) $0 = n - 40x + 15{,}3y + 117{,}045z + 8{,}0u - 61{,}2v + \Delta g.$ $s = +40{,}145$
6) $0 = n - 30x + 10{,}5y + 55{,}125z + 4{,}5u - 31{,}5v + \Delta g.$ $s = +9{,}625$
7) $0 = n - 20x + 5{,}6y + 15{,}680z + 2{,}0u - 11{,}2v + \Delta g.$ $s = -6{,}920$
8) $0 = n - 10x + 0{,}1y + 0{,}005z + 0{,}5u - 0{,}1v + \Delta g.$ $s = -8{,}495$
9) $0 = n - 0x - 4{,}8y + 11{,}520z + 0{,}0u + 0{,}0v + \Delta g.$ $s = +7{,}720$
10) $0 = n + 10x - 9{,}1y + 41{,}405z + 0{,}5u - 9{,}1v + \Delta g.$ $s = +34{,}705$
11) $0 = n + 20x - 10{,}5y + 55{,}125z + 2{,}0u - 21{,}0v + \Delta g.$ $s = +46{,}625$
12) $0 = n + 30x - 9{,}5y + 45{,}125z + 4{,}5u - 28{,}0v + \Delta g.$ $s = +42{,}625$
13) $0 = n + 40x - 4{,}9y + 12{,}005z + 8{,}0u - 19{,}6v + \Delta g.$ $s = +36{,}505$
14) $0 = n + 50x - 5{,}0y + 12{,}500z + 12{,}5u - 25{,}0v + \Delta g.$ $s = +46{,}000$
15) $0 = n + 60x + 0{,}1y + 0{,}005z + 18{,}0u + 0{,}6v + \Delta g.$ $s = +79{,}700$
16) $0 = n + 70x + 5{,}3y + 14{,}045z + 24{,}5u + 37{,}1v + \Delta g.$ $s = +151{,}945$
17) $0 = n + 80x + 10{,}2y + 52{,}020z + 32{,}0u + 81{,}6v + \Delta g.$ $s = +256{,}820$
18) $0 = n + 90x + 14{,}9y + 111{,}005z + 40{,}5u + 134{,}1v + \Delta g.$ $s = +391{,}505$

wo in der Kolumne n für die verschiedenen Chronometer die jedesmaligen betreffenden Zahlenwerthe $g-g'$ einzusetzen sind.

Die Auflösung dieser Bedingungsgleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate ergiebt uns für die Summenkoeffizienten zumeist folgende Beträge:

$[aa]$	$[ab]$	$[ac]$	$[ad]$	$[ae]$	$[af]$	$[as]$
+48900,0	−1310,0	+2501,6	+3645,0	+31734,0	+90,0	+85560,6
	$[bb]$	$[bc]$	$[bd]$	$[be]$	$[bf]$	$[bs]$
	+1451,53	+5551,366	+1586,70	+500,32	+49,3	+7829,216
		$[cc]$	$[cd]$	$[ce]$	$[cf]$	$[cs]$
		+56034,975	+11051,59	−5450,548	+725,77	+70414,747
			$[dd]$	$[de]$	$[df]$	$[ds]$
			+6026,25	+4620,5	+244,5	+27174,54
				$[ee]$	$[ef]$	$[es]$
				+44206,36	−131,0	+75479,632
					$[ff]$	$[fs]$
					+18,0	+996,565

woraus wir alsdann in weiterem Verlauf der Rechnung die zur Ermittelung der Quotienten x, y, z u. s. w. dienenden Hülfsgrössen erlangen:

$[bb_1]$	$[bc_1]$	$[bd_1]$	$[be_1]$	$[bf_1]$	$[bs_1]$
+1416,436	+5618,382	+1684,347	+1350,454	+51,711	+10121,330
	$[cc_2]$	$[cd_2]$	$[ce_2]$	$[cf_2]$	$[cs_2]$
	+33621,379	+4184,056	−12430,641	+516,047	+25890,792
		$[dd_3]$	$[de_3]$	$[df_3]$	$[ds_3]$
		+3230,933	+2196,126	+112,080	+5539,142
			$[ee_4]$	$[ef_4]$	$[es_4]$
			+16236,150	−124,096	+16112,043
				$[ff_5]$	$[fs_5]$
				+3,188	+3,190

Kehren wir die Rechnung in der Reihenfolge $[ff]$ $[ef]$ u. s. w. um, so erhalten wir für die Hülfsgrössen:

$[ee_1]$	$[ed_1]$	$[ec_1]$	$[eb_1]$	$[ea_1]$	$[es_1]$
+43252,971	+6399,917	−168,592	+859,115	+32389,0	+82332,412
	$[dd_2]$	$[dc_2]$	$[db_2]$	$[da_2]$	$[ds_2]$
	+1758,162	+1218,226	+789,923	−2369,932	+1396,375
		$[cc_3]$	$[cb_3]$	$[ca_3]$	$[cs_3]$
		+25927,165	+3009,588	+641,142	+29587,892
			$[bb_4]$	$[ba_4]$	$[bs_4]$
			+592,865	−1209,683	−616,775
				$[aa_5]$	$[as_5]$
				+18517,557	+18517,60

woraus wir, in Verbindung mit den vorhin gefundenen Hülfsgrössen, für die Werthe der letzten Devisoren finden:

$$[aa_5] = 18517,55 \qquad [dd_5] = 1194,51$$
$$[bb_5] = 523,13 \qquad [ee_5] = 12508,18$$
$$[cc_5] = 15345,50 \qquad [ff_5] = 3,19$$

Hiermit wäre der für sämmtliche Chronometer geltende allgemeine Theil der Rechnungen beendigt und können wir jetzt zur Bestimmung der Differential-Quotienten x, y u. s. w. für die einzelnen Chronometer übergehen. Unter Weglassung der Angaben der Resultate für die einzelnen Zwischenrechnungen erhalten wir alsdann folgende Werthe der Unbekannten und deren wahrscheinliche Fehler:

Chronometer	g	x	y	z	$100u$	$10v$	Δg	Σ	ε
No. 1	$-4^{s}0$	$-0^{s}05593 \pm 0^{s}00982$	$-0^{s}5414 \pm 0^{s}0584$	$+0^{s}00990 \pm 0^{s}01075$	$+0^{s}2876 \pm 0^{s}0386$	$-0^{s}0540 \pm 0^{s}0120$	$-3^{s}00 \pm 0^{s}75$	47.08	$\pm 1^{s}34$
2	−12.0	−0.13153 ± 0.00922	−0.4611 ± 0.0549	+0.07601 ± 0.01013	+0.1488 ± 0.0363	+0.0225 ± 0.0112	− 3.63 ± 0.70	41.51	± 1.25
3	0.0	−0.06002 ± 0.01194	+0.5019 ± 0.0889	−0.04937 ± 0.01641	−0.0209 ± 0.0588	+0.0177 ± 0.0182	+ 1.16 ± 1.14	109.02	± 2.03
4	−12.0	−0.07730 ± 0.01623	−0.1138 ± 0.0966	−0.05280 ± 0.01753	+0.0256 ± 0.0639	−0.0583 ± 0.0198	+ 2.28 ± 1.21	128.73	± 2.21
5	−26.0	−0.14257 ± 0.00590	−0.0519 ± 0.0351	+0.03703 ± 0.00648	+0.4533 ± 0.0232	−0.0786 ± 0.0072	− 6.47 ± 0.45	16.98	± 0.80
6	+19.0	−0.06775 ± 0.00781	−1.1661 ± 0.0465	+0.09251 ± 0.00858	−0.0270 ± 0.0307	+0.0530 ± 0.0095	+ 0.44 ± 0.60	29.79	± 1.06
7	− 7.0	−0.03586 ± 0.02478	+0.2176 ± 0.1474	+0.00497 ± 0.02723	+0.2403 ± 0.0976	−0.0183 ± 0.0301	− 4.53 ± 1.89	299.88	± 3.37
8	+ 1.0	−0.02020 ± 0.01048	−1.1993 ± 0.0623	+0.19064 ± 0.01151	+0.1845 ± 0.0413	−0.0112 ± 0.0127	− 6.76 ± 0.80	53.62	± 1.43
9	− 3.5	−0.09215 ± 0.00997	+0.1661 ± 0.0593	+0.08952 ± 0.01095	+0.0427 ± 0.0392	−0.0225 ± 0.0121	− 4.60 ± 0.76	48.54	± 1.36
10	+ 4.5	−0.03893 ± 0.00626	−1.1432 ± 0.0373	+0.20420 ± 0.00688	+0.2629 ± 0.0246	−0.0542 ± 0.0076	− 9.05 ± 0.48	19.14	± 0.85
11	− 7.0	−0.08333 ± 0.02071	+0.7751 ± 0.1232	−0.01738 ± 0.02328	−0.0281 ± 0.0815	+0.0539 ± 0.0252	− 0.27 ± 1.58	209.45	± 2.82
12	−17.0	−0.17640 ± 0.00804	+0.7035 ± 0.0478	−0.01193 ± 0.00883	+0.1181 ± 0.0316	−0.0492 ± 0.0098	− 7.27 ± 0.61	31.56	± 1.09
13	− 5.0	−0.04604 ± 0.02918	+0.8807 ± 0.1736	+0.09044 ± 0.03206	+0.1143 ± 0.1149	−0.0184 ± 0.0355	− 5.12 ± 2.22	415.92	± 3.97
14	− 5.0	−0.13292 ± 0.01309	+0.8397 ± 0.0779	+0.02476 ± 0.01438	+0.2593 ± 0.0516	−0.0113 ± 0.0159	− 6.35 ± 1.00	83.59	± 1.78
15	−20.0	−0.01462 ± 0.02334	+0.4739 ± 0.1389	−0.03625 ± 0.02564	+0.2927 ± 0.0919	−0.1557 ± 0.0284	− 4.62 ± 1.78	266.14	± 3.18
16	−16.5	−0.23494 ± 0.01678	+0.6868 ± 0.0999	−0.03778 ± 0.01844	−0.1618 ± 0.0661	+0.1192 ± 0.0204	+ 3.87 ± 1.28	137.60	± 2.28
17	0.0	+0.00725 ± 0.02664	+0.4346 ± 0.1585	+0.00231 ± 0.02927	+0.3469 ± 0.1049	−0.1074 ± 0.0324	− 7.08 ± 2.03	346.62	± 3.63
18	− 1.0	−0.04672 ± 0.01349	−0.0496 ± 0.0803	+0.16524 ± 0.01482	+0.0400 ± 0.0531	−0.0590 ± 0.0164	− 7.43 ± 1.03	88.89	± 1.84
19	+ 3.5	−0.11284 ± 0.00647	−0.3795 ± 0.0385	+0.20336 ± 0.00710	+0.2854 ± 0.0255	−0.0186 ± 0.0079	−10.67 ± 0.49	20.44	± 0.88
20	− 1.0	−0.08275 ± 0.01017	−1.7209 ± 0.0623	+0.18378 ± 0.01150	+0.1329 ± 0.0412	+0.0071 ± 0.0127	− 3.43 ± 0.80	33.50	± 1.42
21	− 3.0	−0.04615 ± 0.02338	+0.8822 ± 0.1391	−0.12944 ± 0.02569	−0.0542 ± 0.0920	+0.0178 ± 0.0284	+ 1.99 ± 1.79	266.98	± 3.18
22	−26.0	−0.08670 ± 0.01956	+0.1379 ± 0.1164	+0.16169 ± 0.02149	+0.5480 ± 0.0770	−0.0462 ± 0.0238	− 8.75 ± 1.49	186.85	± 2.66
23	−30.0	−0.16601 ± 0.01459	−0.7242 ± 0.0868	+0.17253 ± 0.01603	+0.1948 ± 0.0575	−0.0620 ± 0.0178	− 7.37 ± 1.11	104.02	± 1.99
24	+29.0	−0.07831 ± 0.01814	+1.3205 ± 0.1080	+0.00650 ± 0.01993	−0.3042 ± 0.0714	+0.0465 ± 0.0221	− 2.17 ± 1.38	160.75	± 2.47

wo g den für das betreffende Chronometer für die Epoche t angenommenen Initialgang, Σ die Summe der bei der Auflösung der Bedingungs-Gleichungen restirenden Fehler-Quadrate und ε den wahrscheinlichen Fehler eines Ganges bedeutet.

Hieraus ergeben sich alsdann die Gang-Formeln für die 10tägigen Gänge der Chronometer wie folgt:

					x		$\frac{1}{2}u$		y		$\frac{1}{2}z$		n		Σvv
1)	Bröcking . 976	Wärmesupplement	$g' =$	− 7.00	− 0.05593	$(t'-t)$	+ 0.0014	$(t'-t)^2$	− 0.5414	$(\theta'-\theta)$	+ 0.0050	$(\theta'-\theta)^2$	− 0.0054	$(t'-t)(\theta'-\theta)$	47.08
2)	Bröcking 887	Airy's Supplement	$g' =$	−15.63	− 0.13152	„	+ 0.0007	„	− 0.4611	„	+ 0.0580	„	+ 0.0023	„ „	41.51
3)	Knoblich .2008	Hulfskompensation	$g' =$	+ 1.16	− 0.06002	„	− 0.0001	„	+ 0.5049	„	− 0.0247	„	+ 0.0018	„ „	109.02
4)	Nieberg . 701	Gewöhnliche Kompensation	$g' =$	9.72	− 0.07730	„	+ 0.0001	„	− 0.1138	„	− 0.0264	„	− 0.0058	„ „	128.73
5)	Petersen . 85	Retraktionskompensation	$g' =$	−32.47	− 0.11257	„	+ 0.0023	„	− 0.0519	„	+ 0.0185	„	− 0.0079	„ „	16.98
6)	Bröcking . 835	Airy's Supplement	$g' =$	+19.44	− 0.06775	„	− 0.0001	„	− 1.1661	„	+ 0.0463	„	+ 0.0053	„ „	29.79
7)	Ekegrèn . . 6	Hülfskompensation	$g' =$	−11.53	− 0.03586	„	+ 0.0012	„	+ 0.2476	„	+ 0.0025	„	− 0.0018	„ „	299.88
8)	Nieberg . . 728	Gewöhnliche Kompensation	$g' =$	− 5.76	− 0.02020	„	+ 0.0009	„	− 1.1993	„	+ 0.0953	„	− 0.0011	„ „	53.62
9)	Bröcking 964	Airy's Supplement	$g' =$	− 8.10	− 0.00215	„	+ 0.0002	„	+ 0.1661	„	+ 0.0148	„	− 0.0023	„ „	48.54
10)	Ehrlich . . 263	Gewöhnliche Kompensation	$g' =$	− 4.85	− 0.03893	„	+ 0.0013	„	− 1.1432	„	+ 0.1021	„	− 0.0054	„ „	19.14
11)	Bröcking . 890	Wärmesupplement	$g' =$	− 7.27	− 0.08333	„	− 0.0001	„	+ 0.7751	„	− 0.0087	„	+ 0.0054	„ „	209.45
12)	Petersen. 82	Petersen's patent. Hulfsk. für Kälte	$g' =$	−24.03	− 0.17640	„	+ 0.0021	„	+ 0.7035	„	− 0.0060	„	− 0.0049	„ „	31.56
13)	Ehrlich . 362	Hülfskompensation für Kälte	$g' =$	−10.12	− 0.04604	„	+ 0.0006	„	+ 0.8807	„	+ 0.0152	„	− 0.0018	„ „	415.92
14)	Knoblich 2007	Hulfskompensation	$g' =$	−11.35	− 0.13292	„	+ 0.0013	„	+ 0.8397	„	+ 0.0124	„	− 0.0011	„ „	83.59
15)	Ehrlich . . 383	Zügelkompensation (Hülfskomp.)	$g' =$	−21.62	− 0.01462	„	+ 0.0015	„	+ 0.4739	„	− 0.0181	„	− 0.0156	„ „	266.14
16)	Knoblich .2005	Hulfskompensation	$g' =$	−12.63	− 0.23495	„	− 0.0008	„	+ 0.6868	„	− 0.0189	„	+ 0.0119	„ „	137.60
17)	Ehrlich . . 361	Hulfskompensation für Kälte	$g' =$	− 7.08	+ 0.00725	„	+ 0.0017	„	+ 0.4316	„	+ 0.0012	„	− 0.0107	„ „	346.62
18)	Ehrlich . . 262	Gewöhnliche Kompensation	$g' =$	− 8.43	− 0.04672	„	+ 0.0062	„	− 0.0496	„	+ 0.0826	„	− 0.0059	„ „	88.89
19)	Ehrlich . . 370	Airy's Hülfskompensation	$g' =$	− 7.27	− 0.11281	„	+ 0.0014	„	− 0.3796	„	+ 0.1017	„	− 0.0019	„ „	20.44
20)	Nieberg . . 605	Gewöhnliche Kompensation	$g' =$	− 4.43	− 0.08275	„	+ 0.0007	„	− 1.7209	„	+ 0.0019	„	+ 0.0007	„ „	53.50
21)	Knoblich .2006	Hülfskompensation	$g' =$	− 1.01	− 0.04615	„	− 0.0003	„	+ 0.8822	„	− 0.0647	„	+ 0.0018	„ „	266.98
22)	Bröcking 892	Hülfskompensation für Kälte	$g' =$	−31.75	− 0.08670	„	+ 0.0027	„	+ 0.1379	„	+ 0.0848	„	− 0.0046	„ „	186.85
23)	Thies 2	Hülfskompensation	$g' =$	−37.37	− 0.16601	„	+ 0.0010	„	− 0.7242	„	+ 0.0863	„	− 0.0062	„ „	104.02
24)	Thies. 1	Hulfskompensation	$g' =$	+26.83	− 0.07831	„	− 0.0015	„	+ 1.3203	„	+ 0.0033	„	+ 0.0047	„ „	160.75

wo wir zur Vermeidung der Theilung der Zeit- und Temperatur-Quadrate durch 2, hier für u und z die halben Werthe eingeführt haben.

An der fünften innerhalb der Tage Oktober 3 1881 bis April 1 1882 veranstalteten Konkurrenz-Prüfung nahmen 7 deutsche und ein schweizer Fabrikant durch Einlieferung von im Ganzen 30 von ihnen angefertigten Schiffs-Chronometern Theil. Die Chronometer wurden die Untersuchungszeit hindurch jeden zweiten Tag um 10 Uhr Vormittags von dem Abtheilungs-Assistenten Herrn Ambronn mit der Normaluhr der Sternwarte auf chronographischem Wege verglichen, ausserdem wurde von dem Observator der Sternwarte, Herrn Dr. Schrader, an jedem Dekadentage zwischen 10 und 11 Uhr vormittags eine zweite unabhängige Vergleichung ausgeführt, die zur Ermittelung des Standes der Normaluhr erforderlichen Zeitbestimmungen wurden von Herrn Ambronn am Passagen-Instrumente der Sternwarte angestellt.

Das Verfahren bei der Prüfung selbst, schliesst sich genau an das bei der früheren beobachtete an. Besonders wurde grosse Sorgfalt auf die Innehaltung der Temperaturen verwendet, und es betrug die niedrigste an den meteorologischen Instrumenten abgelesene Dekaden-Temperatur $+3.7°$, die höchste $+30.8°$. Die Schwankungen in den Tages-Temperaturen waren gleichfalls sehr geringe, es überstiegen die Differenzen der an den Maximum- und Minimum-Thermometern abgelesenen Temperaturen für denselben Tag nur in seltenen Ausnahmen den Betrag von 1 Grad, nur am 23. Dezember und 21. Februar kamen grössere bis zu 4 Grad ansteigende Unterschiede vor.

Die aus der Vergleichung mit der Normaluhr sich ergebenden Gänge wurden zu zehntägigen Gangsummen vereinigt und die betreffenden Beträge in die auf Seite 12—15 enthaltenen Gangtabellen I und II in der bereits früher angegebenen Weise eingetragen.

Man ersieht sofort, dass die vier ersten mit den Nummern 1 (W. G. Ehrlich No. 389), 2 (M. Gerlin No. 985), 3 (W. Bröcking No. 991) und 4 (Gebr. Eppner No. 223) bezeichneten Chronometer durch die äusserst geringen Schwankungen, welche sie in ihren Gängen während der Untersuchung gezeigt haben, sich ganz besonders auszeichnen, und dass ihr Verhalten ein „vorzügliches“ gewesen ist. Namentlich ist dieses bei No. 1 der Fall, und es ist die Leistung, welche der Verfertiger, Herr Ehrlich, mit seinem Chronometer erzielt hat, eine geradezu erstaunliche und unseres Wissens bisher auf dem Gebiete der Chronometer-Konstruktion noch nicht dagewesene.

Es folgen hierauf die Chronometer No. 5—16 mit den charakteristischen Zahlen 38,2—45,8 Sekunden, denen bei der Vorzüglichkeit, mit welcher die Kompensation gelungen ist, das Prädikat „von besonderer Güte“ gebührt. Als „recht gut“ und „gut“ sind ferner die Chronometer No. 17—21 zu bezeichnen, nur dass die Werthe $A+2B$ bereits anfangen, grössere Beträge bis zu 56 Sekunden anzunehmen. Die jetzt folgende letzte Gruppe umfasst die übrigen Chronometer von No. 22—30. Während die ersteren derselben bis No. 26 noch für die Zwecke der Schifffahrt als „brauchbar“ bezeichnet werden dürfen, zeigen sich bei den letzten vier Uhren die Einwirkungen einer mangelhaften Kompensation, verbunden mit starker Acceleration, in stetiger Zunahme begriffen, und es sind dieselben als in der Konstruktion verfehlt zu betrachten.

Gehen wir jetzt zur Untersuchung des Verhaltens der Chronometer während der Prüfung mittelst der Villarceau'schen Gangformel über. Bezeichnen wir diesesmal, etwas abweichend von unserem früheren Verfahren, $\frac{dg}{dt}$ mit x, $\frac{dg}{d\theta}$ mit y, $\frac{\frac{1}{2}d^2g}{d\theta^2}$ mit z, $\frac{\frac{1}{2}d^2g}{dt^2}$ mit u, $\frac{d^2g}{dt\,d\theta}$ mit v, $t'-t$ mit a, $\theta'-\theta$ mit b, $(\theta'-\theta)^2$ mit c, $(t'-t)^2$ mit d, $(t'-t)(\theta'-\theta)$ mit e, $g-g'$ mit n, so dass die Grössen z, u, c und d den früheren Werthen $\frac{t}{2}$, $\frac{d}{2}$, $2c$ und $2d$ entsprechen, behalten wir ferner das Glied Δg mit dem Faktor f bei, so erhalten wir, unter Annahme der Initial-Epoche $t = 1883$ Januar 6 und der Normal-Temperatur $\theta = 15$ Grad Celsius, nachfolgende 18 für sämmtliche Chronometer gültige allgemeine Bedingungsgleichungen.

1) $0 = n - 90x + 0{,}4y + 0{,}16z + 81u - 3{,}6v + \Delta g.$ $\quad s = -11{,}04$
2) $0 = n - 80x + 5{,}2y + 27{,}04z + 64u - 41{,}6v + \Delta g.$ $\quad s = -24{,}36$
3) $0 = n - 70x + 10{,}2y + 104{,}04z + 49u - 71{,}4v + \Delta g.$ $\quad s = +22{,}84$
4) $0 = n - 60x + 15{,}2y + 231{,}04z + 36u - 91{,}2v + \Delta g.$ $\quad s = +132{,}04$
5) $0 = n - 50x + 15{,}2y + 231{,}04z + 25u - 76{,}0v + \Delta g.$ $\quad s = +146{,}24$
6) $0 = n - 40x + 10{,}1y + 102{,}01z + 16u - 40{,}4v + \Delta g.$ $\quad s = +48{,}71$
7) $0 = n - 30x + 5{,}2y + 27{,}04z + 9u - 15{,}6v + \Delta g.$ $\quad s = -3{,}36$
8) $0 = n - 20x + 0{,}2y + 0{,}04z + 4u - 0{,}4v + \Delta g.$ $\quad s = +5{,}16$

Gang-

der zur fünften in Abtheilung IV der Deutschen Seewarte im Winter 1881—82

Nach der

Lauf. No.	Name und Wohnort des Fabrikanten	Fabrik-No.	Konstruktion und Kompensation	Zehntägige				
				1881 Okt. 3 —Okt. 13	Okt. 13 —Okt. 23	Okt. 23 —Nov. 2	Nov. 2 —Nov. 12	Nov. 12 —Nov. 22
				Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
1	W. G. Ehrlich, Bremerhaven	389	Zügelkompensation eigener Konstr.	— 4,7	— 6,9	— 5,4	— 5,6	— 5,6
2	Moritz Gerlin, Rostock	985	Supplement für Kälte, eig. Konstr.	— 5,6	— 8,5	— 7,9	— 4,8	— 9,1
3	Wilh. Bröcking, Hamburg	991	Neues Supplement für Wärme	—13,1	—12,4	—14,3	—12,7	—14,3
4	Gebrüder Eppner, Berlin	223	Hülfskompensation	+ 3,0	— 2,6	+ 1,8†	+10,1	+ 9,1
5	H. R. Ekegrèn, Genf	518	Gewöhnliche Kompensation	+11,4	+ 8,0	+ 5,7†	— 0,5	— 3,2
6	W. Bröcking	964	Airy's Supplement	+ 4,9	— 2,3	— 7,7	— 6,0	—11,4
7	Matthias Petersen, Altona	98	Retraktionsbalance	+ 9,0	+ 4,7	+ 2,8	+ 0,7	— 3,4
8	W. G. Ehrlich	386	Zügelkompensation eigener Konstr.	—11,8	—17,4	—24,6	—25,7†	—33,7
9	Matth. Petersen	96	Retraktionsbalance	— 6,0	— 9,5	—13,6	—14,1	—15,9†
10	Matth. Petersen	93	Retraktionsbalance	+ 3,8	+ 0,5	— 3,2	— 8,0	—13,2
11	M. Gerlin	973	Supplement für Wärme	+ 4,1	— 2,2†	—13,3	—14,6	—10,2
12	Gebr. Eppner	231	Hülfskompensation	— 2,2	— 6,1	— 9,9	— 6,9	—13,1
13	W. Bröcking	988	Neues Supplement für Kälte	— 9,9	—14,9	—13,5	—13,6	—17,6
14	W. G. Ehrlich	392	Zügelkompensation eigener Konstr.	— 4,3	— 8,1	—12,7	—13,0	—13,9
15	A. Kittel, Altona	22	Hülfskompensation eigener Konstr.	—15,6	—17,2	—16,0	— 8,1	— 9,5†
16	W. Bröcking	892	Supplement für Kälte	— 8,3	—11,9	—13,7	—13,6	—18,7
17	W. Bröcking	835	Airy's Supplement	— 6,1†	—16,6	—10,2	—13,9	—15,2
18	Matth. Petersen	84	Retraktionsbalance	— 7,5	— 0,3	+ 3,2†	— 9,3	—13,8
19	M. Gerlin	979	Supplement für Wärme, eig. Konstr.	— 4,5	— 8,3	—13,9	—12,2	—13,3
20	A. Kittel	20	Kittel's Echappement, Hülfsk. e. Kstr.	+ 0,3	— 4,0	— 3,9	— 5,2	—11,7
21	W. G. Ehrlich	383	Zügelkompensation eigener Konstr.	+15,3	+ 7,3	+ 7,0	+ 2,5	+ 2,1
22	H. R. Ekegrèn	588	Gewöhnliche Kompensation	+ 3,8	+ 1,9	+ 7,7	+19,7	+13,2†
23	G. Ph. Völling, Rostock	45	Gewöhnliche Kompensation	+ 4,8	— 2,4	— 2,3	+ 6,5	+ 9,2
24	Gebr. Eppner	216	Hülfskompensation	— 1,9	— 0,6	+ 3,4	+13,4	+11,2†
25	W. Bröcking	994	Neues Supplement für Wärme	— 5,9	—11,9	—19,8	—21,7	—25,7†
26	Matth. Petersen	99	Retraktionsbalance	+ 7,1	+ 1,4	— 4,9	—14,4†	—24,0
27	Matth. Petersen	86	Retraktionsbalance	+ 8,8	+ 2,2	+ 0,2	— 8,6	—17,8
28	Gebr. Eppner	213	Hülfskompensation	+12,0	— 2,4	—18,3	—31,2	—42,0
29	Gebr. Eppner	227	Hülfskompensation	— 8,9	+ 5,6	+26,7	+53,3	+49,0
30	Gebr. Eppner	225	Hülfskompensation	— 7,8	+18,7	+46,0	+67,8	—66,1†
	Mittlere Dekadentemperatur		In Graden der hunderttheiligen Skala	+15,4	+20,2	+25,2	+30,2	+30,2
	Extreme der mittleren Tagestemperatur		" " " " "	14,4–16,4	19,5–20,7	24,6–25,7	29,8–30,8	29,7–30,7

Tabelle I

abgehaltenen Konkurrenz-Prüfung eingelieferten Marine-Chronometer.

Zeit geordnet.

Summen der täglichen Gänge

Nov. 22 –Dez. 2	Dez. 2 –Dez. 12	Dez. 12 –Dez. 22	1881 Dez. 22 –1882 Jan. 1	Jan. 1 –Jan. 11	Jan. 11 –Jan. 21	Jan. 21 –Jan. 31	Jan. 31 –Febr. 10	Febr. 10 –Febr. 20	Febr. 20 –März 2	März 2 –März 12	März 12 –März 22	März 22 –April 1
Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
— 7,8	— 9,4	—10,3	— 9,0†	—11,4	— 9,7	—10,5	— 9,6	—11,6	—12,4	—13,1	—12,5	—11,5
—11,0†	— 5,2	— 9,2	— 9,1	—10,9	— 9,6	— 8,2	— 9,5	— 9,5	—13,3	—13,4†	— 7,6	— 5,3
—20,1	—22,8	—24,1	—22,6	—22,2†	—15,6	—17,6	—20,6	—25,7	—24,4	—24,0	—24,0	—23,9
+ 3,6	+ 2,5	+ 4,3	+ 6,0	+ 7,0	+ 3,2	+ 6,8	+ 3,6	+ 4,0	+ 2,1	+ 0,3	+ 1,9	+ 7,9
— 0,8	— 3,7	— 9,7	—11,7	—14,5	—11,1	—14,6	— 9,8	—10,7	— 6,4	— 7,0	— 5,7	— 3,1
—16,7	—17,3	—15,3	— 8,3	— 1,2	+ 4,9	+ 6,0	+ 0,6	— 0,3†	— 8,5	—15,9	—17,3	—11,4
— 6,8	— 9,6†	—14,2	—15,4	—18,4	—19,8	—21,8	—19,2	—18,9	—17,3	—16,9	—16,5	—16,4
—33,9	—33,5	—29,5	—26,6	—20,0	—16,8	—15,0	—21,4	—24,8	—27,2	—32,9	—34,8	—36,0
—22,5	—28,9	—28,8	—29,2	—25,7	—28,0	—29,9	—27,9	—28,2	—30,5	—34,3	—34,0	—30,5
—14,5	—15,5	—16,6	—16,8	—13,9	—13,7	—10,9†	—17,0	—17,5	—19,4	—23,7	—25,6	—25,6
—15,6	—12,2	— 8,6	—12,3	— 5,1	— 4,3	— 0,9	— 5,7	— 9,2	— 8,7	— 9,3	— 9,8	— 9,1
—20,6	—27,6	—26,2	—21,3†	—12,5	—14,0	—12,4	—14,6	—15,0	—16,8	—20,6	—22,4	—14,1
—25,1	—32,0	—30,2	—25,4†	—14,9	—14,6	—13,6	—18,1	—21,4	—24,0	—29,4	—20,6	—12,4
—18,5	—27,4	—20,6	—20,9	—22,3	—19,8	—12,9†	—22,9	—27,8	—22,4	—23,8	—21,5	—20,4
—19,5	—22,8	—26,3	—21,1	—15,7	— 6,0	— 3,5	—11,0	—13,5	—17,4	—16,6	—10,2	— 0,5
—25,6	—30,0	—32,4	—32,4	—31,3	—24,5†	—32,6	—36,2	—37,8	—35,1	—32,8	—27,7	—23,1
—18,5	— 9,9	— 3,8	+ 3,5	+ 6,4	+ 9,5	+10,1	+ 7,2	+ 4,1	— 3,5	— 6,5	— 4,3	— 8,8
— 4,5	— 7,3	—17,1	—23,2	—22,5	—20,1	—21,0	—20,0	—20,0	—14,0	—10,2	— 7,2	—18,4
—17,4	—19,0	—22,6	—31,6	—31,5	—33,2	—29,0	—27,6	—31,4†	—19,1	—24,2	—26,4	—23,5
—14,5	—15,8	—17,4	— 6,8†	+ 6,6	+ 8,5	+10,6	+ 1,6	— 2,4	— 3,6	— 5,1	— 0,9	+ 2,4
+ 6,8	+14,8	+16,9	+22,0	+14,7	+22,2	+20,8	+15,9	+13,4	+ 8,4	+ 4,9	+ 1,8†	—10,1
— 2,3	— 7,1	— 8,3	— 3,1	— 1,7	+ 5,8	+ 6,7	+ 0,1	— 3,0	—12,2	—11,8	— 4,5	+ 9,6
+ 4,8	+ 5,0	+10,3	+20,2	+26,7	+36,8	+35,3	+24,1	+19,9†	+ 7,0	+ 0,5	+ 0,1	+ 7,5
— 3,9	—11,5	—17,8	—21,6	—19,3	—18,5	—18,1	—21,6	—21,3	—18,7	—16,9	— 9,5	+ 4,2
—38,8	—43,7	—44,7	—41,4	—31,5	+27,1	—21,6	—31,1	—34,0	—31,9	—27,9	—16,4†	— 3,3
—31,0	—33,4	—30,9	—31,0	—31,9	—30,8	—31,0	—31,7	—32,7	—34,1	—36,0	—36,1	—41,8
—20,4	—23,0	—22,6	—18,3	—22,2	—22,4	—24,2	—24,5†	—35,4	—37,8	—42,1	—40,9	—43,1
—37,3	—28,1	—13,0	+ 3,1	+ 6,9	+19,1	+18,6†	+ 1,4	— 3,5	—16,7	—22,3	—22,8	—17,1
+19,0	— 4,9	—26,4	—39,2	—36,7	—42,1	—37,6	—35,4	—35,8	—19,0	— 1,9	+20,7†	+54,2
+25,8	+ 0,7	—25,6	—41,8	—43,3	—49,2	—47,6	—40,4	—40,4	—14,5	+ 6,9	+34,6	+72,8
+25,1	+20,2	+15,2	+10,4	+8,4	+5,4	+5,7	+9,0	+9,9	+15,2	+20,0	+25,1	+30,3
24,8–25,4	19,8–20,9	14,7–15,6	9,9–11,6	7,8–9,3	3,7–7,6	4,3–6,7	6,0–10,5	9,3–11,8	13,0–16,5	19,0–20,6	23,8–25,6	28,0–30,9

Gang-

der zur fünften in Abtheilung IV der Deutschen Seewarte im Winter 1881—82

Nach der

Lauf. No.	Name des Fabrikanten	Fabrik-No.	Zehntägige Summen								
			1882 Jan. 11 —Jan. 20	1882 Jan. 21 — Febr 0	1882 Jan. 1 —Jan. 11	1882 Febr. 0 —Febr. 10	1882 Febr. 10 —Febr. 20	1881 Dez. 22 —1882 Jan. 1	1881 Dez. 12 —Dez. 22	1882 Febr. 20 —März 2	1881 Okt. 3 —Okt. 13
			Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
1	W. G. Ehrlich	389	— 9,7	—10,5	—11,4	— 9,6	—11,6	— 9,0	—10,3	—12.4	— 4.7*
2	Moritz Gerlin	985	— 9,6	— 8,2	—10,9	— 9,5	— 9,5	— 9,1	— 9,2	—13,3	— 5,6
3	Wilhelm Bröcking	991	—15,6	—17,6	—22,2	—20,6	—25,7*	—22,6	—24,1	—24.4	—13,1
4	Gebr. Eppner	223	+ 3,2	+ 6,8	+ 7.0	+ 3,6	+ 4.0	+ 6,0	+ 4,3	+ 2.1	+ 3.0
5	H. R. Ekegrèn	518	—11,1	—14,6*	—14,5	— 9,8	—10,7	—11.7	— 9,7	— 6,4	+11,4*
6	W. Bröcking	964	+ 4,9	+ 6,0*	— 1,2	+ 0,6	— 0,3	— 8,3	—15,3	— 8,5	+ 4,9
7	Matthias Petersen	98	—19,8	—21,8*	—18,4	—19,2	—18,9	—15,4	—14,2	—17,3	+ 9,0*
8	W. G. Ehrlich	386	—16,8	—15,0	—20.0	—21,4	—24,8	—26,6	—29,5	—27,2	—11,8*
9	Matth. Petersen	96	—28.0	—29,9	—25,7	—27,9	—28,2	—29,2	—28.8	—30,5	— 6,0*
10	Matth. Petersen	93	—13,7	—10,9	—13,4	—17,0	—17,5	—16,8	—16,6	—19,4	+ 3,8*
11	M. Gerlin	973	— 4,3	— 0,9	— 5,1	— 5,7	— 9,2	—12,3	— 8,6	— 8,7	+ 4.1*
12	Gebr. Eppner	231	—14,0	—12,4	—12,5	—14,6	—15,0	—21,3	—26,2	—16,8	— 2,2*
13	W. Bröcking	988	—14,6	—13,6	—14,9	—18,1	—21,4	—25,4	—30,2	—24,0	— 9,9*
14	W. G. Ehrlich	392	—19,8	—12,9	—22,3	—22,9	—27,8*	—20,9	—20,6	—22,4	— 4,3*
15	A. Kittel	22	— 6,0	— 3,5	—15,7	—11,0	—13,5	—21,1	—26,3*	—17,4	—15,6
16	W. Bröcking	892	—24,5	—32,6	—31,3	—36,2	—37,8*	—32,4	—32,4	—35,1	— 8,3*
17	W. Bröcking	835	+ 9,5	+10,1*	+ 6,4	+ 7,2	+ 4,1	+ 3,5	— 3,8	— 3,5	— 6,1
18	Matth. Petersen	84	—20,1	—21,0	—22,5	—20,0	—20,0	—23,2*	—17,1	—14,0	— 7,5
19	M. Gerlin	979	—33,2*	—29,0	—31,5	—27,6	—31,4	—31,6	—22,6	—19,1	— 4,5*
20	A. Kittel	20	+ 8,5	+10,6*	+ 6,6	+ 1,6	— 2,4	— 6,8	—17,4*	— 3,6	+ 0,3
21	W. G. Ehrlich	383	+22,2*	+20,8	+14,7	+15,9	+13,4	+22,0	+16,9	+ 8,4	+15,3
22	H. R. Eckegrèn	588	+ 5,8	+ 6,7	— 1,7	+ 0,1	— 3,0	— 3,1	— 8,3	—12.2*	+ 3,8
23	G. Ph. Völling	45	+36,8*	+35,3	+26,7	+24,1	+19,9	+20,2	+10,3	+ 7,0	+ 4,8
24	Gebr. Eppner	216	—18,5	—18,1	—19,3	—21,6*	—21,3	—21,6*	—17.8	—18,7	— 1,9
25	W. Bröcking	994	—27,1	—21,6	—31,5	—31,1	—34,0	—41,4	—44,7*	—31,9	— 5,9
26	Matth. Petersen	99	—30,8	—31,0	—31,9	—31,7	—32,7	—31,0	—30,9	—34,1	+ 7,1*
27	Matth. Petersen	86	—22.4	—24,2	—22,2	—24,5	—35,4	—18,3	—22.6	—37,8	+ 8,8*
28	Gebr. Eppner	213	+19,1*	+18,6	+ 6,9	+ 1,4	— 3,5	+ 3,1	—13,0	—16,7	+12,0
29	Gebr. Eppner	227	—42.1*	—37,6	—36,7	—35,4	—35,8	—39,2	—26,4	—19,0	— 8,9
30	Gebr. Eppner	225	—49,2*	—47,6	—43,3	—40,4	—40,4	—41,8	—25,6	—14,5	— 7,8
	Mittlere Dekadentemperatur		+5,4	+5,7	+8,4	+9,0	+9,9	+10,4	+15,2	+15,2	+15,4
	Extreme der mittl. Temperatur		3,7—7,6	4,3—6,7	7,8—9,3	6,0—10,5	9,3—11,8	9,9—11,6	14,7—15,6	13,0—16,5	14,4—16,4

Tabelle II

abgehaltenen Konkurrenz-Prüfung eingelieferten Marine-Chronometer.

Temperatur geordnet.

der täglichen Gänge									Unterschied zwischen der grössten und kleinsten Dekadensumme A	Grösster Unterschied zwischen einer Dekadensumme und der folgenden B
1882 März 2 —März 12	1881 Okt. 13 —Okt. 23	1881 Dez. 2 —Dez. 12	1881 Nov. 22 —Dez. 2	1882 März 12 —März 22	1881 Okt. 23 —Nov. 2	1881 Nov. 12 —Nov. 22	1881 Nov. 2 —Nov. 12	1882 März 22 —April 1		
Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
—13,1*	— 6,9	— 9,4	— 7,8	—12,5	— 5,4	— 5,6	— 5,6	—11,5	8,4	2,4
—13,4*	— 8,5	— 5,2	—11,0	— 7,6	— 7,9	— 9,1	— 4,8*	— 5,3	8,6	5,8
—24,0	—12,4*	—22,8	—20,1	—24,0	—14,3	—14,3	—12,7	—23,9	13,3	6,6
+ 0,3	— 2,6*	+ 2,5	+ 3,6	+ 1,9	+ 1,8	+ 9,1	+10,1*	+ 7,9	12,7	8,3
— 7,0	+ 8,0	— 3,7	— 0,8	— 5,7	+ 5,7	— 3,2	— 0,5	— 3,1	26,0	6,2
—15,9	— 2,3	—17,3*	—16,7	—17,3*	— 7,7	—11,4	— 6,0	—11,4	23,3	8,2
—16,9	+ 4,7	— 9,6	— 6,8	—16,5	+ 2,8	— 3,4	+ 0,7	—16,4	30,8	4,6
—32,9	—17,4	—33,5	—33,9	—34,8	—24,6	—33,7	—25,7	—36,0*	24,2	8,0
—34,3*	— 9,5	—28,9	—22,5	—34,0	—13,6	—15,9	—14,1	—30,5	28,3	6,6
—23,7	+ 0,5	—15,5	—14,5	—25,6*	— 3,2	—13,2	— 8,0	—25,6*	29,4	6,1
— 9,3	— 2,2	—12,2	—15,6*	— 9,8	—13,3	—10,2	—14,6	— 9,1	19,7	11,1
—20,6	— 6,1	—27,6*	—20,6	—22,4	— 9,9	—13,1	— 6,9	—14,1	25,4	8,8
—29,4	—14,9	—32,0*	—25,1	—20,6	—13,5	—17,6	—13,6	—12,4	22,1	10,5
—23,8	— 8,1	—27,4	—18,5	—21,5	—12,7	—13,9	—13,0	—20,4	23,5	10,0
—16,6	—17,2	—22,8	—19,5	—10,2	—16,0	— 9,5	— 8,1	— 0,5*	25,8	10,0
—32,8	—11,9	—30,0	—25,6	—27,7	—13,7	—18,7	—13,6	—23,1	29,6	8,2
— 6,5	—16,6	— 9,9	—18,5*	— 4,3	—10,2	—15,2	—13,9	— 8,8	28,6	10,5
—10,2	— 0,3	— 7,3	— 4,5	— 7,2	+ 3,2*	—13,8	— 9,3	—18,4	26,4	12,5
—24,2	— 8,3	—19,0	—17,4	—26,4	—13,9	—13,3	—12,2	—23,5	28,7	12,3
— 5,1	— 4,0	—15,8	—14,5	— 0,9	— 3,9	—11,7	— 5,2	+ 2,4	28,0	13,4
+ 4,9	+ 7,3	+14,8	+ 6,8	+ 1,8	+ 7,0	+ 2,1	+ 2,5	—10,1*	32,3	11,9
—11,8	+ 1,9	— 7,1	— 2,3	— 4,5	+ 7,7	+13,2	+19,7*	+ 9,5	31,9	15,5
+ 0,5	— 2,4*	+ 5,0	+ 4,8	+ 0,1	— 2,3	+ 9,2	+ 6,5	+ 7,5	39,2	12,9
—16,9	— 0,6	—11,5	— 3,9	— 9,5	+ 3,4	+11,2	—13,4*	+ 4,2	35,0	15,1
—27,9	—11,9	—43,7	—38,8	—16,4	—19,8	—25,7	—21,7	— 3,3*	41,4	13,1
—36,0	+ 1,4	—33,4	—31,0	—36,1	— 4,8	—24,0	—14,4	—41,8*	48,9	9,6
—42,1	+ 2,2	—23,0	—20,4	—40,9	+ 0,2	—17,8	— 8,6	—43,1*	51,9	10,9
—22,3	— 2,4	—28,1	—37,3	—22,8	—18,3	—42,0*	—31,2	—17,1	61,1	17,2
— 1,9	+ 5,6	— 4,9	+19,0	+20,7	+26,7	+49,0	+53,3	+54,2*	96,3	33,5
+ 6,9	+18,7	+ 0,7	+25,8	+34,6	+46,0	+66,1	+67,8	+72,8*	122,0	40,3
+20,0 19,0—20,6	+20,2 19,5—20,7	+20,2 19,8—20,9	+25,1 24,8—25,4	+25,1 23,8—25,6	+25,2 24,6—25,7	+30,2 29,7—30,7	+30,2 29,8—30,8	+30,3 28,0—30,9		

$$
\begin{array}{rlr}
9) & 0 = n - 10x - 4{,}6y + 21{,}16z + 1u + 4{,}6v + \Delta g. & s = +\ 13{,}16 \\
10) & 0 = n - 0x - 6{,}6y + 43{,}56z + 0u + 0{,}0v + \Delta g. & s = +\ 37{,}96 \\
11) & 0 = n + 10x - 9{,}6y + 92{,}16z + 1u - 9{,}6v + \Delta g. & s = +\ 84{,}96 \\
12) & 0 = n + 20x - 9{,}3y + 86{,}49z + 4u - 18{,}6v + \Delta g. & s = +\ 83{,}59 \\
13) & 0 = n + 30x - 6{,}0y + 36{,}00z + 9u - 18{,}0v + \Delta g. & s = +\ 52{,}00 \\
14) & 0 = n + 40x - 5{,}1y + 26{,}00z + 16u - 20{,}4v + \Delta g. & s = +\ 57{,}51 \\
15) & 0 = n + 50x + 0{,}2y + 0{,}04z + 25u + 1{,}0v + \Delta g. & s = +\ 77{,}24 \\
16) & 0 = n + 60x + 5{,}0y + 25{,}00z + 36u + 30{,}0v + \Delta g. & s = +157{,}01 \\
17) & 0 = n + 70x + 10{,}1y + 102{,}01z + 49u + 70{,}7v + \Delta g. & s = +102{,}81 \\
18) & 0 = n + 80x + 15{,}3y + 234{,}09z + 64u + 122{,}4v + \Delta g. & s = +516{,}79
\end{array}
$$

wo die in den Kolumnen z und v enthaltenen Zahlenwerthe, der Bequemlichkeit der Rechnung halber, mit $^1/_{100}$, bezw. $^1/_{10}$ multiplizirt sind.

Schreiten wir jetzt zur Auflösung dieser Bedingungsgleichungen, wobei wir uns zu bemerken erlauben, dass wir die nachstehenden Berechnungen der freundlichen Hülfe des Herrn Dr. H. Battermann in Berlin, während der Jahre 1882 und 1883 Abtheilungs-Assistent am Chronometer-Prüfungs-Institut, verdanken, so erhalten wir zunächst folgende Beträge:

[aa]	[ab]	[ac]	[ad]	[ae]	[af]	[as]
+49800,0	—1781,0	—7837,1	—7290,0	+34745,0	—90,0	+66636,9
	[bb]	[bc]	[bd]	[be]	[bf]	[bs]
	+1388,93	+11710,723	+3473,5	—783,71	+51,10	+14059,543
		[cc]	[cd]	[ce]	[cf]	[cs]
		+215572,570	+44891,29	—18686,783	+1388,93	+247039,63
			[dd]	[de]	[df]	[ds]
			+24105,0	—589,1	+489,0	+65079,69
				[ee]	[ef]	[es]
				+44891,29	—178,10	+59388,597
					[ff]	[fs]
					+18,0	+1678,93

sowie alsdann die nachstehenden Hülfsgrössen:

$[bb_1]$	$[bc_1]$	$[bd_1]$	$[be_1]$	$[bf_1]$	$[bs_1]$
+1324,064	+11425,286	+3207,989	+488,382	+47,821	+16486,543
	$[cc_2]$	$[cd_2]$	$[ce_2]$	$[cf_2]$	$[cs_2]$
	+115728,285	+16041,351	—17273,700	+961,361	+115457,777
		$[dd_3]$	$[de_3]$	$[df_3]$	$[ds_3]$
		+13022,252	+5817,229	+226,395	+19065,869
			$[ee_4]$	$[ef_4]$	$[es_4]$
			+14866,148	—89,122	+14777,024
				$[ff_5]$	$[fs_5]$
				+3,643	+3,644

Bei Umkehrung der Reihenfolge erhalten wir folgende Hülfsgrössen:

$[ee_1]$	$[ed_1]$	$[ec_1]$	$[eb_1]$	$[ea_1]$	$[es_1]$
+43129,090	+4249,283	—4944,090	—278,104	+33844,500	+76000,677
	$[dd_2]$	$[dc_2]$	$[db_2]$	$[da_2]$	$[ds_2]$
	+10401,838	+7645,796	+2112,683	—8179,522	+11980,863
		$[cc_3]$	$[cb_3]$	$[ca_3]$	$[cs_3]$
		+102212,098	+6182,912	+8999,605	+117394,611
			$[bb_4]$	$[ba_4]$	$[bs_4]$
			+438,950	—190,344	+248,615
				$[aa_5]$	$[as_5]$
				+14584,421	+14584,422

woraus wir für die Werthe der letzten Divisoren finden:

$$aa_5 = 14584{,}48 \qquad cc_5 = 52589{,}22 \qquad ee_5 = 12964{,}61$$
$$bb_5 = 436{,}48 \qquad dd_5 = 4982{,}01 \qquad ff_5 = 3{,}64$$

Hiermit wäre der für alle Chronometer geltende allgemeine Theil der Rechnung ausgeführt, und können wir jetzt zur Bestimmung der Differential-Quotienten x, y u. s. w. für die einzelnen Chronometer übergehen. Führen wir die Rechnung für sämmtliche 30 dieses Mal zur Prüfung gestellten Uhren aus, so erhalten wir, bei Uebergehung der verschiedenen Zwischenrechnungen, nachstehende Werthe für die Differential-Quotienten der einzelnen Uhren:

Chronometer	g_0	x	wahrscheinl. Fehler	y	wahrscheinl. Fehler	z	wahrscheinl. Fehler	$100u$	wahrscheinl. Fehler	$10v$	wahrscheinl. Fehler	Δg	wahrsch. Fehler	Σ	ε
No. 1)	− 10.0	− 0.04074	± 0.00443	− 0.0546	± 0.0256	+ 0.01156	± 0.00233	+ 0.0237	± 0.0076	− 0.0065	± 0.0047	− 0.93	± 0.28	7.54	± 0.53
2)	− 10.0	− 0.03881	± 0.01181	− 0.0732	± 0.0683	+ 0.01888	± 0.00622	+ 0.0112	± 0.0202	+ 0.0311	± 0.0125	− 0.21	± 0.75	53.65	± 1.43
3)	− 21.0	− 0.04569	± 0.00959	− 0.3601	± 0.0554	+ 0.03675	± 0.00505	+ 0.1069	± 0.0164	− 0.0030	± 0.0102	− 3.96	± 0.61	35.38	± 1.16
4)	+ 2.0	− 0.01949	± 0.01730	− 0.1145	± 0.1000	+ 0.03860	± 0.00911	− 0.0544	± 0.0296	+ 0.0184	± 0.0184	+ 1.05	± 1.10	57.59	± 2.09
5)	− 7.0	− 0.05481	± 0.01053	+ 0.2222	± 0.0609	− 0.01855	± 0.00554	+ 0.1973	± 0.0180	− 0.0129	± 0.0112	− 2.82	± 0.67	42.63	± 1.27
6)	− 8.0	− 0.00299	± 0.00757	− 1.5699	± 0.0438	+ 0.07369	± 0.00399	+ 0.2544	± 0.0130	− 0.0595	± 0.0080	− 7.76	± 0.48	22.09	± 0.91
7)	− 10.0	− 0.11531	± 0.00418	+ 0.2298	± 0.0242	− 0.01067	± 0.00220	+ 0.1716	± 0.0071	− 0.0235	± 0.0044	− 6.29	± 0.26	6.71	± 0.50
8)	− 25.0	− 0.04032	± 0.00934	− 1.2262	± 0.0538	+ 0.03750	± 0.00490	+ 0.2157	± 0.0159	− 0.0384	± 0.0099	− 6.72	± 0.59	33.34	± 1.12
9)	− 28.0	− 0.10135	± 0.00970	− 0.3092	± 0.0561	+ 0.02433	± 0.00511	+ 0.1992	± 0.0166	− 0.0137	± 0.0103	− 3.66	± 0.61	36.20	± 1.17
10)	− 15.0	− 0.10823	± 0.00741	− 0.5854	± 0.0438	+ 0.01636	± 0.00390	+ 0.1784	± 0.0127	− 0.0382	± 0.0079	− 4.27	± 0.47	21.12	± 0.89
11)	− 10.0	− 0.02851	± 0.01559	− 0.7273	± 0.0901	+ 0.01941	± 0.00821	+ 0.1549	± 0.0267	+ 0.0209	± 0.0165	− 1.74	± 0.99	93.49	± 1.88
12)	− 15.0	− 0.00218	± 0.01310	− 0.8710	± 0.0757	+ 0.06024	± 0.00690	− 0.3011	± 0.0224	− 0.0725	± 0.0139	− 11.43	± 0.83	65.94	± 1.58
13)	− 20.0	− 0.02175	± 0.01360	− 0.9960	± 0.0786	+ 0.08069	± 0.00716	+ 0.2513	± 0.0233	− 0.0175	± 0.0144	− 10.79	± 0.86	71.17	± 1.64
14)	− 20.0	− 0.07549	± 0.01751	− 0.4609	± 0.1012	+ 0.03743	± 0.00922	+ 0.1803	± 0.0300	− 0.0048	± 0.0186	− 5.42	± 0.11	117.93	± 2.11
15)	− 17.0	+ 0.06069	± 0.00825	− 0.7880	± 0.0477	+ 0.10124	± 0.00443	+ 0.1777	± 0.0141	− 0.0296	± 0.0087	− 7.31	± 0.52	26.19	± 1.00
16)	− 30.0	− 0.12288	± 0.01247	− 0.2328	± 0.0721	+ 0.04856	± 0.00657	+ 0.2113	± 0.0213	+ 0.0185	± 0.0132	− 5.24	± 0.63	59.81	± 1.51
17)	− 4.0	+ 0.04184	± 0.01601	− 1.1640	± 0.0925	+ 0.04012	± 0.00843	+ 0.0127	± 0.0274	+ 0.0083	± 0.0170	− 0.09	± 1.01	98.68	± 1.93
18)	− 14.0	− 0.00263	± 0.02390	+ 0.6921	± 0.1382	− 0.05435	± 0.01259	+ 0.1198	± 0.0409	− 0.0640	± 0.0254	− 0.60	± 1.51	219.97	± 2.89
19)	− 20.0	− 0.05796	± 0.01784	+ 0.4151	± 0.1031	− 0.02536	± 0.00992	+ 0.1664	± 0.0305	− 0.0407	± 0.0189	− 6.03	± 1.13	122.44	± 2.15
20)	− 7.0	+ 0.05168	± 0.01884	− 1.3431	± 0.1089	+ 0.00845	± 0.00992	+ 0.2569	± 0.0322	− 0.0220	± 0.0200	− 5.89	± 1.14	136.60	± 2.28
21)	+ 15.0	− 0.07269	± 0.01398	− 0.6949	± 0.0808	− 0.01230	± 0.00736	− 0.1058	± 0.0239	+ 0.0170	± 0.0148	+ 0.97	± 0.88	75.13	± 1.69
22)	− 6.0	− 0.05607	± 0.00919	− 0.7257	± 0.0531	+ 0.12789	± 0.00484	+ 0.1280	± 0.0157	− 0.0221	± 0.0097	− 4.98	± 0.58	32.50	± 1.11
23)	+ 10.0	− 0.02244	± 0.00629	− 1.6993	± 0.0364	+ 0.11766	± 0.00525	0.1100	± 0.0108	− 0.0307	± 0.0067	+ 0.81	± 0.40	15.22	± 0.76
24)	− 18.0	− 0.07344	± 0.00567	+ 0.4123	± 0.0328	+ 0.07095	± 0.00299	+ 0.1401	± 0.0097	− 0.0163	± 0.0060	− 2.37	± 0.36	12.37	± 0.68
25)	− 30.0	+ 0.00913	± 0.01472	− 1.0390	± 0.0851	+ 0.10865	± 0.00775	+ 0.5387	± 0.0252	+ 0.0070	± 0.0156	− 15.92	± 0.93	83.43	± 1.78
26)	− 30.0	− 0.13505	± 0.01086	− 0.6160	± 0.0628	+ 0.00185	± 0.00572	+ 0.4185	± 0.0186	− 0.0841	± 0.0115	− 7.14	± 0.69	45.37	± 1.31
27)	− 20.0	− 0.26863	± 0.01592	− 0.7322	± 0.0920	+ 0.02752	± 0.00838	+ 0.1882	± 0.0272	− 0.0043	± 0.0169	− 8.33	± 1.01	97.93	± 1.92
28)	− 10.0	− 0.11052	± 0.01853	− 3.1183	± 0.1076	+ 0.09778	± 0.00976	+ 0.3278	± 0.0317	+ 0.1053	± 0.0197	− 7.87	± 1.17	132.46	± 2.24
29)	− 25.0	+ 0.00607	± 0.01036	+ 2.7158	± 0.0597	+ 0.11956	± 0.00545	+ 0.2987	± 0.0177	− 0.0321	± 0.0110	− 1.28	± 0.66	41.26	± 1.25
30)	− 20.0	+ 0.02752	± 0.01861	+ 2.7680	± 0.1076	+ 0.10979	± 0.00980	+ 0.2878	± 0.0318	− 0.0535	± 0.0197	− 5.78	± 1.18	133.31	± 2.25

woraus sich alsdann die Gangformeln für die zehntägigen Gänge der Chronometer wie folgt ergeben:

	Chronometer		Kompensation		x		u	y	z	v
1)	Ehrlich	389	Zügelkompensation	$g' =$	− 10.93	− 0.04074 $(t'-t)$	+ 0.00024 $(t'-t)^2$	− 0.0546 $(\vartheta'-\vartheta)$	+ 0.01156 $(\vartheta'-\vartheta)^2$	− 0.00065 $(t'-t)(\vartheta'-\vartheta)$
2)	Gerlin	985	Kältesupplement	$g' =$	− 10.20	− 0.03881 „	+ 0.00011 „	− 0.0732 „	+ 0.01888 „	− 0.00311 „ „
3)	Bröcking	991	Wärmesupplement	$g' =$	− 24.96	− 0.04569 „	+ 0.00107 „	− 0.3601 „	+ 0.03675 „	− 0.00330 „ „
4)	Eppner	223	Hülfskompensation	$g' =$	+ 3.05	− 0.01949 „	− 0.00054 „	− 0.1145 „	+ 0.03860 „	+ 0.00184 „ „
5)	Ekegrèn	518	Gewöhnliche Kompensation	$g' =$	− 9.82	− 0.05481 „	+ 0.00197 „	+ 0.2222 „	− 0.01865 „	− 0.00129 „ „
6)	Bröcking	964	Airy's Supplement	$g' =$	− 15.76	− 0.00299 „	+ 0.00254 „	− 1.5099 „	+ 0.07369 „	− 0.00595 „ „
7)	Petersen	98	Retraktionsbalance	$g' =$	− 16.29	− 0.11534 „	+ 0.00472 „	+ 0.2298 „	− 0.01037 „	− 0.00235 „ „
8)	Ehrlich	386	Zügelkompensation	$g' =$	− 31.72	− 0.04032 „	+ 0.00216 „	− 1.2226 „	+ 0.03750 „	− 0.00384 „ „
9)	Petersen	96	Retraktionsbalance	$g' =$	− 31.66	− 0.10135 „	+ 0.00199 „	− 0.3092 „	+ 0.02433 „	− 0.00437 „ „
10)	Petersen	93	Retraktionsbalance	$g' =$	− 19.27	− 0.10823 „	+ 0.00178 „	− 0.5854 „	+ 0.01636 „	− 0.00382 „ „
11)	Gerlin	973	Wärmesupplement	$g' =$	− 11.74	− 0.02851 „	+ 0.00155 „	− 0.7273 „	+ 0.01941 „	+ 0.00209 „ „
12)	Eppner	231	Hülfskompensation	$g' =$	− 26.43	− 0.00218 „	+ 0.00300 „	− 0.8710 „	+ 0.06021 „	− 0.00725 „ „
13)	Bröcking	988	Kältesupplement	$g' =$	− 30.79	− 0.02175 „	+ 0.00251 „	− 0.9960 „	+ 0.09069 „	− 0.00175 „ „
14)	Ehrlich	392	Zügelkompensation	$g' =$	− 25.42	− 0.07549 „	+ 0.00180 „	− 0.4609 „	+ 0.03743 „	− 0.00048 „ „
15)	Kittel	22	Hülfskompensation	$g' =$	− 24.31	+ 0.06069 „	+ 0.00178 „	− 0.7880 „	+ 0.10124 „	− 0.00296 „ „
16)	Bröcking	892	Kältesupplement	$g' =$	− 35.24	− 0.12288 „	+ 0.00211 „	− 0.2328 „	+ 0.04856 „	+ 0.00185 „ „
17)	Bröcking	835	Airy's Supplement	$g' =$	− 4.09	+ 0.04184 „	+ 0.00013 „	− 1.1640 „	+ 0.04012 „	+ 0.00083 „ „
18)	Petersen	84	Retraktionsbalance	$g' =$	− 14.60	− 0.00263 „	+ 0.00120 „	+ 0.6921 „	− 0.05435 „	− 0.00610 „ „
19)	Gerlin	979	Wärmesupplement	$g' =$	− 26.03	− 0.05796 „	+ 0.00166 „	+ 0.4154 „	− 0.02536 „	− 0.00407 „ „
20)	Kittel	20	Hülfskompensation	$g' =$	− 12.89	+ 0.05168 „	+ 0.00251 „	− 1.3431 „	+ 0.08451 „	− 0.00220 „ „
21)	Ehrlich	383	Zügelkompensation	$g' =$	+ 15.97	− 0.07269 „	− 0.00106 „	− 0.6949 „	− 0.01230 „	+ 0.00170 „ „
22)	Eckegrèn	588	Gewöhnliche Kompensation	$g' =$	− 10.98	− 0.05607 „	+ 0.00128 „	− 0.7257 „	+ 0.12789 „	− 0.00221 „ „
23)	Völling	45	Gewöhnliche Kompensation	$g' =$	+ 10.81	− 0.02244 „	− 0.00110 „	− 1.6993 „	+ 0.11766 „	+ 0.00307 „ „
24)	Eppner	216	Hülfskompensation	$g' =$	− 20.37	− 0.07344 „	+ 0.00140 „	+ 0.4123 „	+ 0.07095 „	− 0.00163 „ „
25)	Bröcking	994	Wärmesupplement	$g' =$	− 45.92	+ 0.00913 „	+ 0.00539 „	− 1.0360 „	+ 0.10065 „	+ 0.00070 „ „
26)	Petersen	99	Retraktionsbalance	$g' =$	− 37.14	− 0.13505 „	+ 0.00419 „	− 0.6460 „	+ 0.00185 „	− 0.00841 „ „
27)	Petersen	86	Retraktionsbalance	$g' =$	− 28.33	− 0.26863 „	+ 0.00188 „	− 0.7322 „	+ 0.02752 „	− 0.00043 „ „
28)	Eppner	213	Hülfskompensation	$g' =$	− 17.87	− 0.11052 „	+ 0.00328 „	− 3.1183 „	+ 0.09775 „	+ 0.01053 „ „
29)	Eppner	227	Hülfskompensation	$g' =$	− 26.28	+ 0.00607 „	+ 0.00209 „	+ 2.7458 „	+ 0.11956 „	− 0.00321 „ „
30)	Eppner	225	Hülfskompensation	$g' =$	− 25.78	+ 0.02782 „	+ 0.00288 „	+ 3.7680 „	+ 0.10979 „	− 0.00535 „ „

Setzen wir in die hier gefundenen Gangformeln die entsprechenden Werthe für t' und ϑ' ein, so bleiben bei einer Vergleichung der berechneten Dekadengänge mit den beobachteten in den einzelnen, hier nach der Zeit geordneten Dekaden nachstehende Fehler im Sinne Rechnung minus Beobachtung übrig:

	Chronometer		Dek. 1	Dek. 2	Dek. 3	Dek. 4	Dek. 5	Dek. 6	Dek. 7	Dek. 8	Dek. 9	Dek. 10	Dek. 11	Dek. 12	Dek. 13	Dek. 14	Dek. 15	Dek. 16	Dek. 17	Dek. 18	Σ vv
1)	Ehrlich	389	− 0^{s}64	+ 1^{s}05	− 0^{s}40	+ 0^{s}41	− 0^{s}36	− 0^{s}23	+ 0^{s}04	+ 0^{s}28	− 1^{s}03	+ 1^{s}34	+ 0^{s}04	+ 0^{s}48	− 1^{s}17	+ 0^{s}13	+ 0^{s}01	+ 0^{s}40	+ 0^{s}05	− 0^{s}09	7.54
2)	Gerlin	985	− 0.34	+ 0.96	− 0.01	− 2.26	+ 2.00	+ 2.16	− 4.02	− 0.21	+ 0.18	+ 2.00	+ 1.17	− 1.00	− 1.20	− 1.84	+ 1.46	+ 2.31	− 1.38	− 0.18	53.65
3)	Bröcking	991	+ 0.89	− 1.57	+ 0.27	+ 0.31	− 0.19	+ 0.11	− 0.20	+ 0.42	+ 0.49	+ 1.22	− 2.51	− 0.54	− 0.69	+ 4.09	− 0.28	− 1.73	− 1.15	+ 1.17	35.38
4)	Eppner	223	− 2.70	+ 3.41	+ 1.49	− 2.33	− 0.65	+ 1.40	+ 0.81	− 1.10	− 1.38	− 1.51	+ 4.08	− 0.29	+ 0.12	− 1.38	− 1.38	+ 0.57	+ 1.21	− 0.35	57.59
5)	Ekegrèn	518	− 0.19	+ 0.37	− 0.77	+ 1.33	+ 1.12	− 2.80	− 1.84	+ 1.82	+ 1.16	+ 2.41	− 2.78	+ 1.05	− 1.65	+ 0.49	− 1.20	+ 1.25	− 1.14	− 1.01	42.63
6)	Bröcking	961	− 0.16	− 0.32	+ 1.13	− 0.92	+ 0.75	− 0.20	− 1.01	+ 0.40	+ 1.06	− 1.38	+ 1.42	+ 0.77	− 1.38	− 0.68	− 1.41	+ 1.63	+ 1.86	− 1.15	22.09
7)	Petersen	98	− 0.83	+ 1.11	+ 0.33	− 0.65	+ 0.05	+ 0.08	− 0.40	+ 0.96	− 0.95	+ 0.14	− 0.41	+ 1.29	− 0.33	− 0.22	− 0.44	+ 0.05	+ 0.15	+ 0.08	6.71
8)	Ehrlich	386	+ 0.83	− 1.05	+ 0.41	− 2.31	+ 2.33	+ 0.23	+ 0.17	− 0.78	+ 1.76	− 2.00	+ 0.49	− 1.30	− 0.18	+ 2.94	− 1.43	+ 0.18	− 0.45	+ 0.17	33.34
9)	Petersen	96	− 0.36	− 0.43	+ 1.30	+ 0.60	− 1.47	− 0.79	+ 1.81	− 0.09	+ 0.49	− 2.85	+ 1.16	+ 2.81	− 1.49	− 1.22	− 1.25	+ 1.48	+ 1.28	− 0.90	36.20
10)	Petersen	93	+ 1.03	− 0.71	− 1.29	+ 0.01	+ 1.59	− 0.29	− 0.42	+ 0.09	+ 1.65	− 1.29	+ 1.02	− 2.25	+ 0.88	+ 0.94	− 0.98	+ 0.69	+ 0.55	− 0.71	21.12
11)	Gerlin	973	− 1.09	− 1.47	+ 4.25	+ 1.67	− 4.40	+ 1.26	− 0.88	− 2.11	+ 4.85	− 1.00	+ 1.00	− 2.74	− 0.82	+ 2.58	− 0.72	− 1.10	− 0.24	+ 0.96	93.49
12)	Eppner	231	+ 0.27	− 0.77	+ 0.93	− 1.27	+ 0.49	− 0.65	+ 2.17	+ 0.87	+ 0.14	− 5.56	+ 2.45	+ 1.78	− 0.49	+ 0.78	− 2.46	− 0.15	+ 2.79	− 1.34	65.94
13)	Bröcking	988	+ 1.10	− 0.07	− 2.93	+ 0.57	+ 1.32	− 0.90	+ 1.67	+ 0.66	+ 1.50	− 5.37	+ 1.93	+ 0.81	− 1.52	+ 1.56	− 1.81	+ 3.11	− 1.44	− 0.20	71.17
14)	Ehrlich	392	+ 0.12	− 0.92	+ 0.94	+ 0.68	− 1.22	− 1.65	+ 4.56	− 2.67	− 0.69	+ 1.56	+ 1.73	− 5.69	+ 1.04	+ 5.67	− 2.38	− 1.17	− 1.54	+ 1.61	117.93
15)	Kittel	22	+ 0.03	− 0.72	+ 0.76	+ 0.66	+ 0.26	− 0.83	− 2.63	+ 1.35	+ 1.99	+ 1.00	− 0.34	− 2.25	− 0.98	+ 1.72	+ 0.38	+ 0.03	− 0.58	+ 0.44	26.19
16)	Bröcking	892	+ 1.07	− 0.65	− 1.23	− 0.67	+ 1.16	+ 0.51	+ 0.16	+ 0.43	+ 0.78	− 0.29	− 5.23	+ 1.77	+ 1.99	+ 3.10	− 1.01	− 1.60	− 1.88	+ 1.62	59.81
17)	Bröcking	835	− 1.22	+ 4.66	− 4.49	− 1.43	+ 0.28	+ 4.94	− 0.43	− 1.31	− 1.76	− 1.06	+ 1.63	+ 0.83	− 1.65	+ 0.49	+ 1.59	+ 0.80	− 3.32	+ 1.46	98.63
18)	Petersen	84	+ 3.33	− 1.75	− 5.99	+ 2.70	+ 4.93	− 4.17	− 3.06	+ 3.19	+ 4.13	+ 0.97	− 5.47	− 3.18	+ 1.39	+ 3.51	+ 2.34	+ 0.03	− 4.58	+ 1.70	219.97
19)	Gerlin	979	− 2.53	+ 0.72	+ 4.58	− 0.19	− 2.12	− 0.40	− 1.68	− 1.51	+ 3.68	+ 1.62	+ 0.82	− 2.82	− 1.34	+ 3.76	− 5.63	+ 0.90	+ 3.20	− 1.08	122.44
20)	Kittel	20	+ 2.01	− 0.75	− 3.65	− 0.64	+ 3.28	− 0.50	− 0.74	+ 4.22	+ 1.51	− 6.94	+ 0.27	− 1.24	+ 0.82	+ 5.09	− 0.72	− 0.92	− 2.57	+ 1.41	136.60
21)	Ehrlich	383	− 1.70	+ 3.08	− 0.70	− 0.93	+ 0.17	+ 1.43	− 1.80	− 0.04	− 2.39	+ 5.32	− 1.69	− 1.62	+ 0.36	+ 0.85	+ 1.17	− 0.37	− 3.17	+ 2.06	75.13
22)	Ekegrèn	588	+ 0.45	+ 0.40	− 1.00	− 2.17	+ 2.02	− 2.22	+ 1.01	− 1.18	− 1.25	+ 1.08	+ 1.75	− 0.07	− 2.25	− 0.69	+ 1.46	+ 0.97	+ 0.02	− 0.74	32.50
23)	Völling	45	− 1.65	+ 1.04	+ 2.02	+ 0.25	− 0.99	− 1.25	− 0.64	+ 0.18	+ 1.17	+ 0.45	+ 0.56	0.00	− 1.07	− 0.63	− 0.36	+ 0.37	+ 0.76	− 0.08	15.22
24)	Eppner	216	− 0.28	− 0.19	+ 0.99	− 0.11	− 0.50	+ 0.72	− 1.09	− 0.45	+ 1.63	− 0.70	+ 0.27	− 0.57	+ 0.66	+ 0.31	− 1.77	+ 0.51	+ 1.10	− 0.56	12.37
25)	Bröcking	994	+ 2.37	− 3.23	− 0.96	+ 1.49	− 0.24	+ 0.65	− 0.42	+ 0.54	+ 2.85	− 3.20	+ 0.96	− 3.78	+ 0.01	+ 4.82	− 0.30	− 0.54	− 2.19	+ 1.15	83.43
26)	Petersen	99	+ 1.86	− 0.76	− 2.67	− 1.29	+ 1.07	+ 3.02	+ 2.08	− 1.96	− 1.75	− 0.90	− 0.09	+ 0.56	− 0.27	+ 1.91	+ 0.46	+ 0.11	− 2.27	+ 0.89	45.37
27)	Petersen	86	+ 2.02	+ 0.10	− 4.80	− 1.21	+ 3.16	+ 1.41	+ 1.40	+ 0.26	− 3.22	− 0.07	+ 1.18	+ 0.52	− 4.73	+ 3.88	+ 0.60	+ 1.33	− 1.30	+ 0.04	97.93
28)	Eppner	213	+ 5.02	− 3.60	− 4.92	− 2.61	+ 5.04	+ 3.33	+ 1.29	− 2.01	− 2.64	+ 0.07	+ 0.19	− 1.87	+ 0.70	+ 2.75	+ 0.99	− 0.10	− 0.81	− 0.56	132.16
29)	Eppner	217	+ 0.21	− 0.16	− 0.14	− 1.14	+ 1.43	− 0.95	− 1.67	+ 1.40	+ 2.82	− 2.49	+ 1.07	− 2.32	− 0.41	+ 2.86	− 1.23	− 0.75	+ 1.33	− 0.57	41.26
30)	Eppner	225	+ 4.55	− 3.50	− 5.95	+ 2.63	+ 0.63	+ 3.83	− 1.33	+ 1.20	+ 0.78	− 2.56	− 1.55	− 1.02	+ 0.35	+ 5.07	− 1.99	− 0.67	+ 1.15	− 1.13	133.31

An der sechsten innerhalb der Tage von 1882 Oktober 4 bis 1883 April 2 veranstalteten Konkurrenz-Prüfung nahmen 7 deutsche Fabrikanten durch Einlieferung von im Ganzen 25 von ihnen angefertigten Marine-Chronometern Theil. Die Chronometer wurden jeden zweiten Tag um 10 Uhr vormittags durch den Abtheilungs-Assistenten Herrn Dr. Battermann mit der Normaluhr auf chronographischem Wege verglichen, ausserdem wurde von dem Observator der Sternwarte Herrn Leitzmann an jedem Dekadentage zwischen 10 und 11 Uhr vormittags eine zweite unabhängige Vergleichung ausgeführt. Die zur Ermittelung des Standes der Normaluhr nothwendigen Zeitbestimmungen wurden von Herrn Dr. Battermann am Passagen-Instrumente der Sternwarte angestellt.

Das Verfahren bei der Prüfung schloss sich dem bisher befolgten genau an. Auf die Innehaltung der Temperaturen wurde besondere Sorgfalt verwendet, und es betrug die niedrigste an den meteorologischen Instrumenten abgelesene Dekaden-Temperatur 5.7°, die höchste 30.1°. Die Schwankungen in den Tages-Temperaturen waren gleichfalls nur sehr geringe, es überstiegen die Differenzen der an den Maximum- und Minimum-Thermometern abgelesenen Temperaturen für denselben Tag nur in seltenen Fällen den Betrag von 1.5°, nur an zwei Tagen kamen grossere bis zu 4.5° ansteigende Unterschiede vor.

Die aus den Vergleichungen mit der Normaluhr resultirenden Gänge wurden zu 10tägigen Gangsummen vereinigt und die betreffenden Beträge in die auf Seite 22—25 enthaltenen Gang-Tabellen I und II eingetragen.

Der Einblick in die Gang-Tabellen zeigt sofort, dass die mit den No. 1—13 bezeichneten Chronometer wesentlich hervorragen, und dass ihr Verhalten bei der Prüfung ein „ausgezeichnetes“ gewesen ist. Ganz besonders ist dieses bei den Chronometern No. 1 (M. Petersen No. 96) und No. 2 (M. Petersen No. 89) der Fall, und es übertrifft bei No. 1 die Leistung, welche Herr Petersen mit seinem Chronometer erzielt hat, sogar diejenige, welche von Herrn Ehrlich in der fünften Konkurrenz-Prüfung mit dem Chronometer W. G. Ehrlich No. 389 erreicht wurde. Es scheint bei diesem Instrumente sowohl der Kompensations-fehler wie die Acceleration vollständig überwunden zu sein, und es unterscheiden sich die von dem Chronometer im Verlaufe der Prüfung gezeigten höchst geringen Gangschwankungen in den Dekadengängen nicht von denjenigen, welche bei einer guten Pendeluhr noch als zulässig bezeichnet werden dürfen. Als von gleichfalls hoher Vollendung muss Chronometer No. 2 bezeichnet werden; auch hier sind die vorliegenden Abweichungen in den Gängen höchst gering. Dasselbe gilt im Allgemeinen auch von den nunmehr folgenden Chronometern No. 3—13; bei den meisten scheint die Kompensation besonders gut gelungen zu sein, während die kleinen Schwankungen wesentlich von der noch nicht vollständig überwundenen Acceleration herrühren.

Es folgen jetzt die Chronometer No. 14—17 mit den charakteristischen Zahlen 37,8—43,0 Sekunden, denen das Prädikat „von besonderer Güte“ zukommen darf. Als „recht gut“, bezw. „gut“ sind die Chronometer No. 18—20 mit den Zahlen 49,1—52,2 Sekunden zu bezeichnen.

Die jetzt folgende Gruppe umfast die Chronometer No. 21—23 mit den Werthen $A+2B$ zwischen 59,1—61,6 Sekunden. Hier tritt der Einfluss einer nicht in allen Temperaturen gleichmässig wirkenden Kompensation bereits in erhöhtem Maasse ein, doch dürfen diese Instrumente noch immer als für die Schifffahrt „brauchbar“ bezeichnet werden. Als in der Kompensation verfehlt, oder vielleicht auf dem Transport bei der Einsendung beschädigt, sind die beiden Instrumente No. 24 und 25 zu betrachten.

Gehen wir jetzt zur Untersuchung des Verhaltens der Chronometer während der Prüfung mittelst der Villarceau'schen Gangformel über. Bezeichnen wir, wie bei der fünften Konkurrenz-Prüfung, $\frac{dg}{dt}$ mit x, $\frac{dg}{d\theta}$ mit y, $\frac{\frac{1}{2}d^2g}{d\theta^2}$ mit z, $\frac{\frac{1}{2}d^2g}{dt^2}$ mit u, $\frac{d^2g}{dt\,d\theta}$ mit v, $t'-t$ mit a, $\theta'-\theta$ mit b, $(\theta'-\theta)$ mit c, $(t'-t)$ mit d, $(t'-t)(\theta'-\theta)$ mit e, $g-g'$ mit n, behalten wir ferner das Glied Δg mit dem Faktor f bei, so erhalten wir, unter Annahme der Initial-Epoche $t = 1883$ Januar 7 und der Normal-Temperatur $\theta = 15$ Grad Celsius, nachstehende 18 für sämmtliche Chronometer gültige allgemeine Bedingungs-Gleichungen:

1) $0 = n - 90x - 0{,}2y + 0{,}04z + 81u + 1{,}8v + \Delta g.$ $\quad s = -\ 6{,}36$
2) $0 = n - 80x + 5{,}0y + 25{,}01z + 64u - 40{,}0v + \Delta g.$ $\quad s = -\ 25{,}00$
3) $0 = n - 70x + 9{,}9y + 98{,}01z + 49u - 69{,}3v + \Delta g.$ $\quad s = +\ 18{,}61$
4) $0 = n - 60x + 15{,}1y + 228{,}01z + 36u - 90{,}6v + \Delta g.$ $\quad s = +129{,}51$
5) $0 = n - 50x + 15{,}1y + 228{,}01z + 25u - 75{,}5v + \Delta g.$ $\quad s = +143{,}61$
6) $0 = n - 40x + 10{,}0y + 100{,}00z + 16u - 40{,}0v + \Delta g$ $\quad s = +\ 47{,}00$

7)	$0 = n - 30x + 5{,}0y + 25{,}00z + 9u - 15{,}0v + \Delta g.$	$s = - 5{,}00$
8)	$0 = n - 20x + 0{,}0y + 0{,}00z + 4u - 0{,}0v + \Delta g.$	$s = - 15{,}00$
9)	$0 = n - 10x - 4{,}9y + 24{,}00z + 1u + 4{,}9v + \Delta g.$	$s = + 16{,}01$
10)	$0 = n - 0x - 8{,}1y + 65{,}61z + 0u + 0{,}0v + \Delta g.$	$s = + 58{,}51$
11)	$0 = n + 10x - 9{,}0y + 81{,}00z + 1u - 9{,}0v + \Delta g.$	$s = + 75{,}00$
12)	$0 = n + 20x - 9{,}3y + 86{,}49z + 4u - 18{,}6v + \Delta g.$	$s = + 83{,}59$
13)	$0 = n + 30x - 6{,}0y + 36{,}00z + 9u - 18{,}0v + \Delta g.$	$s = + 52{,}00$
14)	$0 = n + 40x - 5{,}0y + 25{,}00z + 16u - 20{,}0v + \Delta g.$	$s = + 57{,}00$
15)	$0 = n + 50x + 0{,}0y + 0{,}00z + 25u + 0{,}0v + \Delta g.$	$s = + 76{,}00$
16)	$0 = n + 60x + 5{,}0y + 25{,}00z + 36u + 30{,}0v + \Delta g.$	$s = + 157{,}00$
17)	$0 = n + 70x + 10{,}0y + 100{,}00z + 49u + 70{,}0v + \Delta g.$	$s = + 300{,}00$
18)	$0 = n + 80x + 15{,}0y + 225{,}00z + 64u + 120{,}0v + \Delta g.$	$s = + 505{,}00$

wo die in den Kolumnen z und v enthaltenen Zahlenwerthe, der Bequemlichkeit der Rechnung halber, mit $^1/_{100}$ bezw. $^1/_{10}$ multiplizirt sind.

Schreiten wir jetzt zur Auflösung dieser Bedingungs-Gleichungen, wobei wir uns zu bemerken erlauben, dass wir die nachstehenden Berechnungen wieder der freundlichen Hülfe des Herrn Dr. Battermann verdanken, so erhalten wir zunächst folgende Beträge:

[aa]	[ab]	[ac]	[ad]	[ae]	[af]	[as]
+48900,0	−1693,0	−7815,7	−7290,0	+33599,0	−90,0	+65610,3
	[bb]	[bc]	[bd]	[be]	[bf]	[bs]
	+1372,18	+11082,746	+3359,9	−781,57	+47,6	+13387,856
		[cc]	[cd]	[ce]	[cf]	[cs]
		+206926,754	+43514,31	−18657,547	+1372,18	+236422,743
			[dd]	[de]	[df]	[ds]
			+24105,00	−104,50	+489,0	+64073,71
				[ee]	[ef]	[es]
				+43514,31	−169,3	+57400,393
					[ff]	[fs]
					+18,0	+1667,48

sowie alsdann die nachstehenden Hülfsgrössen:

$[bb_1]$	$[bc_1]$	$[bd_1]$	$[be_1]$	$[bf_1]$	$[bs_1]$
+1313,566	+10812,153	+3107,508	+381,684	+44,484	+15659,395
	$[cc_2]$	$[cd_2]$	$[ce_2]$	$[cf_2]$	$[cs_2]$
	+116681,13	+16770,79	−16429,107	+991,640	+118014,44
		$[dd_3]$	$[de_3]$	$[df_3]$	$[ds_3]$
		+13256,268	+6362,864	+227,817	+19846,95
			$[ee_4]$	$[ef_4]$	$[es_4]$
			+14950,279	−90,111	+14860,165
				$[ff_5]$	$[fs_5]$
				+3,442	+3,441

Bei der Umkehrung der Reihenfolge erhalten wir folgende Hülfsgrössen:

$[ee_1]$	$[ed_1]$	$[ec_1]$	$[eb_1]$	$[ea_1]$	$[es_1]$
+41921,949	+4494,818	−5751,441	−333,866	+32752,500	+73083,971
	$[dd_2]$	$[dc_2]$	$[db_2]$	$[da_2]$	$[ds_2]$
	+10338,569	+6853,412	+2102,563	−8356,681	+10937,866
		$[cc_3]$	$[cb_3]$	$[ca_3]$	$[cs_3]$
		+96990,24	+6014,504	+9078,271	+112083,03
			$[bb_4]$	$[ba_4]$	$[bs_4]$
			+443,078	−57,612	+385,464
				$[aa_5]$	$[as_5]$
				+15249,42	+15249,42

Gang-

der zur sechsten in Abtheilung IV der Deutschen Seewarte im Winter 1882—83

Nach der

Lauf. No.	Name und Wohnort des Verfertigers	Fabrik-No.	Konstruktion und Kompensation	Zehntägige				
				1882 Okt. 4 —Okt. 14	Okt. 14 —Okt. 24	Okt. 24 —Nov. 3	Nov. 3 —Nov. 13	Nov. 13 —Nov. 23
				Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
1	Matthias Petersen, Altona	96	Retraktiousbalance	+ 4,7	+ 3,9	+ 3,0	+ 3,8	+ 5,8
2	Matth. Peterseu	89	Retraktionsbalance	+ 1,7	— 3,1	— 4,3	— 4,5	— 7,4
3	Gebr. Eppner, Berlin	227	Hülfskompensation f. Wärme u. Kälte	— 0,5	— 3,8	— 3,8	+ 2,0	+ 0,6†
4	W. Bröcking, Hamburg	1021	Neues Wärme-Supplement	— 1,1	— 0,6	+ 2,5	— 0,5	— 1,4
5	Matth. Petersen	94	Retraktionsbalance	+ 0,3	+ 1,1	+ 1,5	+ 2,4	+ 1,1†
6	Matth. Petersen	101	Retraktiousbalance	— 6,1	— 3,8	— 3,3	— 7,6†	—12,3
7	Matth. Peterseu	98	Retraktionsbalance	— 3,1	— 3,2	— 4,2	— 4,0	— 4,2
8	Gebr. Eppner	225	Hülfskompensatiou f. Wärme u. Kälte	+ 3,7	— 1,7	— 3,5	+ 1,6	+ 1,6
9	W. Bröcking	1018	Neues Wärme-Supplement	— 3,8	+ 0,6	— 2,5	— 0,9	— 1,4
10	Moritz Gerlin, Rostock	999	Hülfskompeusation für Wärme	+ 3,3	+ 1,6	+ 3,4	+ 8,6	+ 7,9
11	Gebr. Eppner	216	Hülfskompensation f. Wärme u. Kälte	+ 6,2	+ 0,7	— 2,8	— 2,9	— 4,1
12	W. G. Ehrlich, Bremerhaven	421	Zügelkompensation eign. Konstrukt.	+ 9,7	+ 5,7	+ 3,0	— 1,2	— 5,2
13	W. Bröcking	1024	Neues Wärme-Supplement	+ 5,1	+ 5,2	+ 7,1	+ 6,1	+ 3,2
14	W. G. Ehrlich	393	Zügelkompensation eign. Konstrukt.	— 1,8†	— 8,3	—11,7	—16,4	—14,3
15	W. G. Ehrlich	399	Zügelkompensation eign. Konstrukt.	+ 1,1	+ 4,6	+ 6,0	+ 4,5	+ 1,0†
16	W. Bröcking	961	Airy's Supplement	+ 7,6	+ 2,9	— 1,5	— 1,0	— 5,3†
17	W. Bröcking	994	Neues Wärme-Supplement	+10,9	+ 6,4	+10,2	+12,5	+ 9,1
18	M. Gerlin	996	Hülfskompensation für Wärme	+ 1,2	— 0,4	— 3,3	— 6,9†	—14,3
19	A. Kittel, Altona	21	Federhemm. eign. K., Hülfsk. f. Kälte	+ 7,1	+ 9,9	+10,4	+ 3,4	+ 2,8
20	W. G. Ehrlich	427	Zügelkompensation eign. Konstrukt.	+ 1,4	— 1,2	— 3,2	— 4,3	— 4,5
21	M. Gerlin	995	Hülfskompensation für Wärme	+ 5,0	+ 0,3	— 1,4	— 1,4	— 6,4†
22	W. Bröcking	892	Kälte-Supplement	— 5,3	— 1,8	+ 0,5	+ 2,9	+ 3,4
23	E. Kutter, Stuttgart	26	Hülfskompensation für Wärme	—18,0	—17,4	+16,0	— 7,1	— 5,3
24	Gebr. Eppner	213	Hülfskompensation f. Wärme u. Kälte	+19,6	+11,2	+ 9,1	+13,4	+17,1
25	W. G. Ehrlich	424	Zügelkompensation eign. Konstrukt.	—12,5	—32,4	—51,8	—69,0	—77,0
	Mittlere Dekadentemperatur		In Graden der hunderttheiligen Skala	+14,8	+20,0	+24,9	+30,1	+30,1
	Extreme der mittleren Tagestemperatur		" " " " "	13,9—15,7	19,6—20,5	24,4—25,4	29,6—30,8	29,3—30,6

Tabelle I

abgehaltenen Konkurrenz-Prüfung eingelieferten Marine-Chronometer.

Zeit geordnet.

Summen der täglichen Gänge

Nov. 23 —Dez. 3	Dez. 3 —Dez. 13	Dez. 13 —Dez. 23	1882 Dez. 23 —1883 Jan. 2	1883 Jan. 2 —Jan. 12	Jan. 12 —Jan. 22	Jan. 22 —Febr. 1	Febr. 1 —Febr. 11	Febr. 11 —Febr. 21	Febr. 21 —März 3	März 3 —März 13	März 13 —März 23	März 23 —April 2
Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
+ 5,6	+ 4,2	+ 3,6	+ 4,4	+ 3,9	+ 5,1	+ 4,9	+ 5,1	+ 4,7†	+ 2,5	+ 2,2	+ 3,2	+ 4,9
− 4,2	− 5,5	− 3,0	− 5,2	− 4,5	− 6,2	− 8,3	− 6,3	− 4,0	− 3,8	− 4,1	− 7,0†	−10,7
− 6,8	− 7,1	− 5,3	− 3,4	− 1,8	− 1,8	− 3,9	− 4,0	− 3,6	− 2,3	− 5,6	− 4,9	− 0,8
− 0,8†	− 4,8	− 7,6	− 8,5	−11,5	−13,1	−14,5	−14,2	−13,5	−12,0	−10,1	− 8,1	−10,2
− 4,0	− 9,0	− 9,7	−11,4	−12,7	−13,3	−14,5	−13,3	−15,1	−12,8	−13,8	−12,7	−10,6
−15,3	−17,8	−19,8	−18,4	−17,8	−18,8	−16,5	−15,4	−15,2	−15,3	−18,2	−19,7	−22,6
− 5,8	− 8,3	−13,0†	−18,3	−16,1	−17,8	−19,5	−21,7	−21,0	−17,8	−16,2	−12,7	− 9,3
− 2,8	− 1,7	+ 3,4	+ 8,7	+13,8	+13,0	+11,4	+ 9,1	+ 7,1†	+ 1,4	− 3,8	− 4,9	− 0,9
− 6,8	− 7,9	−12,3	− 8,7	− 2,7	− 2,6	− 5,1	− 5,8	− 6,1	− 9,1	−14,2	−15,9†	− 8,9
+ 5,2	− 0,1†	− 6,0	− 9,6	− 4,7	− 8,9	− 6,0	− 9,0	− 6,6	−11,4	−10,1	− 7,2	− 4,5
− 6,3	− 1,2	+ 4,7	+10,3	+12,9	+13,1	+12,1	+10,5	+ 9,7	+ 4,0†	− 2,2	− 6,1	− 7,2
− 0,9	+ 2,0	− 0,3	− 2,5	− 4,0	− 5,0†	−11,7	−10,1	− 9,3	− 9,4	− 5,4	− 5,3	− 5,9
+ 2,8†	− 3,4	− 5,5	−11,5	−12,8	−12,8	−15,6	−12,5	−14,2	−12,4	−14,7	− 9,6	− 6,7
−13,5	−12,5	−10,9	− 7,8	− 6,1	− 8,0	− 9,0	−10,9	−13,1	−11,5	−17,7	−23,2	−26,6
− 6,8	−11,3	−12,8	−15,1	−18,9	−17,9	−16,8	−17,0	−18,2	−19,7	−20,0	−19,0	−18,2
−12,7	−15,1	−15,5	−16,6	−17,4	−19,2	−19,5	−18,3	−17,8	−15,0	−16,1	−18,6	−18,0
+ 0,7	− 3,3	+ 0,4	+ 7,8	+13,4	+12,5	+11,4	+ 7,7	+ 6,3†	− 3,7	− 9,3	− 9,9	− 4,6
−19,8	−19,2	−18,2	+22,2	−20,9	−20,2	−23,6	−27,5	−26,6	−30,4	−33,1	−31,7	−32,2
− 4,6	− 3,5	+ 2,4	− 7,0	− 9,0	−10,9	−11,2	− 6,2	− 4,7†	+ 8,8	+ 7,0	+ 5,8	+11,1
−10,2	−12,9	−16,3	−15,4	−13,9	−13,3	−13,7	−13,5	−15,2	−18,9	−19,4†	− 3,7	0,0
−16,5	−18,0	−14,1	−19,3	−25,8	−29,7	−31,1	−27,5	−27,0	−28,8	−33,9	−26,6	−17,3
− 4,6	−14,2	−19,5	−15,5	−13,9	−22,8	−23,3	−27,5	−28,2	−27,8†	−14,8	− 5,0	+ 6,6
−16,7	−27,8	−29,8	−30,6	−29,4	−33,0	−33,8	−34,9	−37,2	−39,7	−36,5	−24,9†	−11,3
+21,1	+24,5	+32,8	+43,1	+49,0	+55,5	+53,0†	+36,1	+36,8	+31,8	−19,9	+17,0	+ 8,8
−69,0	−52,4	−36,5	−18,1	− 2,5	+ 3,7	+ 4,9	− 9,5	−17,5	−30,4	−40,8†	−62,2	−79,3
+25,0	+20,0	+15,0	+10,1	+6,9	+6,0	+5,7	+9,0	+10,0	+15,0	+20,0	+25,0	+30,0
24,1−26,1	18,9−20,8	14,4−16,0	9,5−11,2	4,9−10,7	4,6−7,2	4,0−8,0	7,1−10,4	9,0−11,4	13,7−15,7	18,2−20,8	23,7−25,8	27,4−31,5

Gang-

der zur sechsten in Abtheilung IV der Deutschen Seewarte im Winter 1882—83

Nach der

Lauf. No	Name des Verfertigers	Fabrik-No.	Zehntägige Summen								
			1883 Jan. 22 —Febr. 1	1883 Jan. 12 —Jan. 22	1883 Jan. 2 —Jan. 12	1883 Febr. 1 —Febr. 11	1883 Febr. 11 —Febr. 21	1882 Dez. 23 —1883 Jan. 2	1882 Okt. 4 —Okt. 14	1883 Febr. 21 —März 3	1882 Dez. 13 —Dez 23
			Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
1	Matth. Petersen	96	+ 4,9	+ 5,1	+ 3,9	+ 5,1	+ 4,7	+ 4,4	+ 4,7	+ 2,5	+ 3,6
2	Matth. Petersen	89	— 8,3	— 6,2	— 4,5	— 6,3	— 4,0	— 5,2	— 1,7*	— 3,8	— 3,0
3	Gebr. Eppner	227	— 3,9	— 1,8	— 1,8	— 4,0	— 3,6	— 3,4	— 0,5	— 2,3	— 5,3
4	W. Bröcking	1021	—14,5*	—13,1	—11,5	—14,2	—13,5	— 8,5	+ 1,1	—12,0	— 7,3
5	Matth. Petersen	94	—14,5	—13,3	—12,7	—13,3	—15,1*	—11,4	+ 0,3	—12,8	— 9,7
6	Matth. Petersen	101	—16,5	—18,8	—17,8	—15,4	—15,2	—18,4	— 6,1	—15,3	—19,8
7	Matth. Petersen	98	—19,5	—17,8	—16,1	—21,7*	—21,0	—18,3	— 3,1*	—17,8	—13,0
8	Gebr. Eppner	225	+11,4	+13,0	+13,8*	+ 9,1	+ 7,1	+ 8,7	+ 3,7	+ 1,4	+ 3,4
9	W. Bröcking	1018	— 5,1	— 2,6	— 2,7	— 5,8	— 6,1	— 8,7	— 3,8	— 9,1	—12,3
10	M. Gerlin	999	— 6,0	— 8,9	— 4,7	— 9,0	— 6,6	— 9,6	+ 3,3	—11,4*	— 6,0
11	Gebr. Eppner	216	+12,1	+13,1*	+12,9	+10,5	+ 9,7	+10,3	+ 6,2	+ 4,0	+ 4,7
12	W. G. Ehrlich	421	—11,7*	— 5,0	— 4,0	—10,1	— 9,3	— 2,5	+ 9,7*	— 9,4	— 0,3
13	W. Bröcking	1024	—15,6*	—12,8	—12,8	—12,5	—14,2	—11,5	+ 5,1	—12,4	— 5,5
14	W. G. Ehrlich	393	— 9,0	— 8,0	— 6,1	—10,9	—13,1	— 7,8	— 1,8*	—11,5	—10,9
15	W. G. Ehrlich	399	—16,8	—17,9	—18,9	—17,0	—18,2	—15,1	+ 1,1	—19,7	—12,8
16	W. Bröcking	961	—19,5*	—19,2	—17,4	—18,3	—17,8	—16,6	+ 7,6*	—15,0	—15,5
17	W. Bröcking	994	+11,4	+12,5	+13,4*	+ 7,7	+ 6,3	+ 7,8	+10,9	— 3,7	+ 0,4
18	M. Gerlin	996	—23,6	—20,2	—20,9	—27,5	—26,6	—22,2	+ 1,2*	—30,4	—18,2
19	A. Kittel	21	—11,2*	—10,9	— 9,0	— 6,2	— 4,7	— 7,0	+ 7,1	+ 8,8	+ 2,4
20	W. G. Ehrlich	427	—13,7	—13,3	—13,9	—13,5	—15,2	—15,4	+ 1,4*	—18,9	—16,3
21	M. Gerlin	995	—31,1	—29,7	—25,8	—27,5	—27,0	—19,3	+ 5,0*	—28,8	—14,1
22	W. Bröcking	892	—23,3	—22,8	—13,9	—27,5	—28,2*	—15,5	— 5,3	—27,8	—19,5
23	E. Kutter	26	—33,8	—33,0	—29,4	—34,9	—37,2	—30,6	—18,0	—39,7*	—29,8
24	Gebr. Eppner	213	+53,0	+55,5*	+49,0	+36,1	+36,8	+43,1	+19,6	+31,8	+32,8
25	W. G. Ehrlich	424	+ 4,9*	+ 3,7	— 2,5	— 9,5	—17,5	—18,1	—12,5	—30,4	—36,5
Mittlere Dekadentemperatur			+5,7	+6,0	+6,9	+9,0	+10,0	+10,1	+14,8	+15,0	+15,0
Extreme d. mittl. Tagestemperatur			4,0—8,0	4,6—7,2	4,9—10,7	7,1—10,4	9,0—11,4	9,5—11,2	13,9—15,7	13,7—15,7	14,4—16,0

Tabelle II

abgehaltenen Konkurrenz-Prüfung eingelieferten Marine-Chronometer.

Temperatur geordnet.

der täglichen Gänge									Unterschied zwischen der grössten und kleinsten Dekadensumme. A	Grösster Unterschied zwischen einer Dekadensumme und der folgenden. B
1882 Okt. 14 —Okt. 24	1882 Dez. 3 —Dez. 13	1883 März 3 —März 13	1882 Okt. 24 —Nov. 3	1883 März 13 —März 23	1882 Nov. 23 —Dez. 3	1882 Nov. 3 —Nov. 13	1882 Nov. 13 —Nov. 23	1883 März 23 —April 2		
Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
+ 3,9	+ 4,2	+ 2,2*	+ 3,0	+ 3,2	+ 5,6	+ 3,8	+ 5,8*	+ 4,9	3,6	2,2
— 3,1	— 5,5	— 4,1	— 4,3	— 7,0	— 4,2	— 4,5	— 7,4	—10,7*	9,0	3,7
— 3,8	— 7,1*	— 5,6	— 3,8	— 4,9	— 6,8	— 2,0*	+ 0,6	— 0,8	9,1	7,4
— 0,6	— 4,8	—10,1	+ 2,5*	— 8,1	— 0,8	— 0,5	— 1,4	—10,2	17,0	4,0
+ 1,1	— 9,0	—13,8	+ 1,5	—12,7	— 4,0	+ 2,4*	+ 1,1	—10,6	17,5	5,1
— 3,8	—17,8	—18,2	— 3,3*	—19,7	—15,3	— 7,6	—12,3	—22,6*	19,3	4,7
— 3,2	— 8,3	—16,2	— 4,2	—12,7	— 5,8	— 4,0	— 4,2	— 9,3	18,6	5,3
— 1,7	— 1,7	— 3,8	— 3,5	— 4,9*	— 2,8	+ 1,6	+ 1,6	— 0,9	18,7	5,7
+ 0,6*	— 7,9	—14,2	— 2,5	—15,9*	— 6,8	— 0,9	— 1,4	— 8,9	16,5	7,0
+ 1,6	— 0,1	—10,1	+ 3,4	— 7,2	+ 5,2	— 8,6*	+ 7,9	— 4,5	20,0	5,9
+ 0,7	— 1,2	— 2,2	— 2,8	— 6,1	— 6,3	— 2,9	— 4,1	— 7,2*	20,3	6,2
+ 5,7	+ 2,0	— 5,4	+ 3,0	— 5,3	— 0,9	— 1,2	— 5,2	— 5,9	21,4	6,7
+ 5,2	— 3,4	—14,7	+ 7,1*	— 9,6	+ 2,8	+ 6,1	+ 3,2	— 6,7	22,7	6,2
— 8,3	—12,5	—17,7	—11,7	—23,2	—13,5	—16,4	—14,3	—26,6*	24,8	6,5
+ 4,6	—11,3	—20,0*	— 6,0*	—19,0	+ 6,8	+ 4,5	+ 1,0	—18,2	26,0	7,8
+ 2,9	—15,1	—16,1	— 1,5	—18,6	—12,7	— 1,0	— 5,3	—18,0	27,1	7,4
+ 6,4	— 3,3	— 9,3	+10,2	— 9,6*	+ 0,7	+12,5	+ 9,4	— 4,6	23,0	10,0
— 0,4	—19,2	—33,1*	— 3,3	—31,7	—19,8	— 6,9	—14,3	—32,2	34,3	7,4
+ 9,9	— 3,5	+ 7,0	+10,4	+ 5,8	— 4,6	+ 3,4	+ 2,8	+11,1*	22,3	13,5
— 1,2	—12,9	—19,4*	— 3,2	— 3,7	—10,2	— 4,3	— 4,5	0,0	20,8	15,7
+ 0,3	—18,0	—33,9*	— 1,4	—26,6	—16,5	— 1,4	— 6,4	—17,3	38,9	10,1
— 1,8	—14,2	—14,8	+ 0,5	— 5,0	— 4,6	+ 2,9	+ 3,1	+ 6,6*	34,8	13,0
—17,4	—27,8	—36,5	—16,0	—24,9	—16,7	— 7,1	— 5,3*	—11,3	34,4	13,6
+11,2	+24,5	+19,9	+ 9,1	+17,0	+21,1	+13,4	+17,1	+ 8,8*	46,7	16,9
—32,4	—52,4	—40,8	—51,8	—62,2	—69,0	—69,0	—77,0	—79,3*	84,2	21,4
+20,0	+20,0	+20,0	+24,9	+25,0	+25,0	+30,1	+30,1	+30,0		
19,6—20,5	18,9—20,8	18,2—20,8	24,4—25,4	23,7—25,8	24,1—26,1	29,6—30,8	29,3—30,6	27,4—31,5		

woraus wir für die Werthe der letzten Divisoren finden:

$$aa_5 = 15249{,}49 \qquad cc_5 = 50847{,}11 \qquad ee_5 = 12912{,}73$$
$$bb_5 = 442{,}86 \qquad dd_5 = 4808{,}29 \qquad ff_5 = 3{,}44$$

Hiermit wäre der für alle Chronometer geltende allgemeine Theil der Rechnung ausgeführt und können wir jetzt zur Bestimmung der Differential-Quotienten x, y u. s. w. für die einzelnen Chronometer übergehen. Führen wir die Rechnung für **sämmtliche 25** zu dieser Prüfung zugezogenen Chronometer aus, so erhalten wir, unter Weglassung der Angaben der Resultate für die verschiedenen Zwischenrechnungen, nachstehende Werthe für die Differential-Quotienten der einzelnen Uhren:

Chronometer	g_0	x	wahrscheinl. Fehler	y	wahrscheinl. Fehler	z	wahrscheinl. Fehler	$100\,u$	wahrscheinl. Fehler	$10\,v$	wahrscheinl. Fehler	Δg	wahrsch. Fehler	Σ	ε
No 1)	+ 4.00	− 0.01211	± 0.00487	− 0.0631	± 0.0286	+ 0.01024	± 0.00279	− 0.0110	± 0.0087	+ 0.0084	± 0.0053	− 0.11	± 0.32	9.76	± 0.60
2)	− 5.00	− 0.00731	± 0.00669	+ 0.0601	± 0.0393	− 0.02387	± 0.00367	+ 0.0146	± 0.0119	− 0.0168	± 0.0073	+ 0.85	± 0.45	18.63	± 0.83
3)	− 4.00	− 0.00110	± 0.00964	− 0.2340	± 0.0563	+ 0.03115	± 0.00528	+ 0.0594	± 0.0172	− 0.0117	± 0.0105	− 2.65	± 0.64	37.37	± 1.19
4)	− 7.00	− 0.08178	± 0.00998	+ 0.3970	± 0.0357	− 0.01228	± 0.00333	+ 0.0175	± 0.0108	+ 0.0083	± 0.0066	− 1.01	± 0.41	14.89	± 0.75
5)	− 7.00	− 0.07538	± 0.00114	+ 0.1913	± 0.0243	+ 0.01098	± 0.02266	+ 0.0734	± 0.0071	− 0.0229	± 0.0045	− 5.07	± 0.28	6.89	± 0.51
6)	− 12.00	− 0.00484	± 0.00403	− 0.1559	± 0.0375	− 0.00377	± 0.00570	+ 0.1868	± 0.0114	− 0.0264	± 0.0069	− 7.98	± 0.43	16.40	± 0.79
7)	− 13.00	− 0.09923	± 0.00728	+ 0.4003	± 0.0427	+ 0.00512	± 0.00390	+ 0.0331	± 0.0130	+ 0.0341	± 0.0079	− 1.55	± 0.49	21.35	± 0.90
8)	+ 4.00	− 0.02619	± 0.00823	− 0.9018	± 0.0183	+ 0.05438	± 0.00451	− 0.0213	± 0.0146	+ 0.0122	± 0.0089	− 2.13	± 0.55	27.23	± 1.02
9)	− 5.00	− 0.03395	± 0.01205	− 0.4532	± 0.0707	+ 0.04246	± 0.00660	+ 0.0780	± 0.0215	− 0.0429	± 0.0131	− 6.08	± 0.80	58.38	± 1.49
10)	− 6.00	− 0.07807	± 0.01776	+ 0.2038	± 0.0690	+ 0.02690	± 0.00644	+ 0.0140	± 0.0209	− 0.0139	± 0.0128	− 0.51	± 0.78	55.58	± 1.45
11)	+ 4.00	− 0.00408	± 0.00817	− 1.0008	± 0.0479	+ 0.02295	± 0.00417	+ 0.0205	± 0.0145	− 0.0110	± 0.0089	− 0.96	± 0.54	26.85	± 1.01
12)	0.00	− 0.12472	± 0.00837	+ 0.1839	± 0.0491	− 0.02248	± 0.00459	+ 0.0118	± 0.0149	+ 0.0692	± 0.0091	− 2.17	± 0.56	28.21	± 1.03
13)	− 10.00	− 0.11244	± 0.00854	+ 0.4237	± 0.0501	+ 0.00188	± 0.00468	+ 0.0528	± 0.0152	+ 0.0009	± 0.0093	+ 1.07	± 0.57	29.36	± 1.06
14)	− 10.00	− 0.07417	± 0.00849	− 0.5346	± 0.0198	− 0.00696	± 0.00465	+ 0.0170	± 0.0151	− 0.0053	± 0.0092	− 1.35	± 0.67	28.99	± 1.05
15)	− 15.00	− 0.10267	± 0.00761	+ 0.1526	± 0.0446	+ 0.01298	± 0.00417	+ 0.1311	± 0.0135	− 0.0625	± 0.0083	− 1.86	± 0.51	23.29	± 0.91
16)	− 15.00	− 0.07747	± 0.00838	− 0.0620	± 0.0492	− 0.00127	± 0.00459	+ 0.2280	± 0.0149	− 0.0508	± 0.0091	− 3.87	± 0.56	28.28	± 1.04
17)	+ 6.00	− 0.07372	± 0.00967	− 1.0497	± 0.0567	+ 0.08191	± 0.00529	+ 0.0791	± 0.0172	− 0.0451	± 0.0105	− 8.02	± 0.64	37.61	± 1.19
18)	− 20.00	− 0.17619	± 0.01077	− 0.3502	± 0.0632	+ 0.01847	± 0.00590	+ 0.1561	± 0.0192	− 0.0177	± 0.0117	− 5.18	± 0.72	46.64	± 1.33
19)	0.00	+ 0.03929	± 0.01912	+ 0.5783	± 0.1122	− 0.03996	± 0.01047	+ 0.1969	± 0.0341	− 0.0251	± 0.0208	− 3.22	± 1.27	147.37	± 2.36
20)	− 10.00	− 0.07191	± 0.01343	− 0.1655	± 0.0497	+ 0.01889	± 0.00735	+ 0.1673	± 0.0239	+ 0.0419	± 0.0146	− 7.70	± 0.89	72.54	± 1.66
21)	− 15.00	− 0.19967	± 0.01959	+ 0.1716	± 0.1149	+ 0.01836	± 0.01073	+ 0.1424	± 0.0349	+ 0.0363	± 0.0213	− 9.14	± 1.30	154.36	± 2.42
22)	− 15.00	− 0.11395	± 0.01709	+ 0.5253	± 0.1003	+ 0.06198	± 0.00936	+ 0.0551	± 0.0304	+ 0.1057	± 0.0186	− 4.28	± 1.14	117.52	± 2.11
23)	− 30.00	− 0.13815	± 0.00847	+ 0.3982	± 0.0487	+ 0.08173	± 0.00464	+ 0.0348	± 0.0151	+ 0.0614	± 0.0092	− 3.08	± 0.56	28.87	± 1.05
24)	+ 30.00	− 0.01363	± 0.01662	− 1.5578	± 0.0975	+ 0.05525	± 0.00910	− 0.2250	± 0.0296	+ 0.0527	± 0.0181	+ 4.03	± 1.10	111.07	± 2.05
25)	− 30.00	+ 0.00211	± 0.01734	− 3.9063	± 0.1018	+ 0.03220	± 0.00950	+ 0.3202	± 0.0509	− 0.0734	± 0.0188	− 7.74	± 1.15	120.99	± 2.14

woraus sich alsdann die folgenden Gang-Formeln für die zehntägigen Gänge der Chronometer ergeben:

					x		u		y		z		v		
1)	Petersen	96	Retraktionsbalance	$g' = +3.89$	$-0\overset{s}{.}01211$	$(t'-t)$	$-0\overset{s}{.}00011$	$(t'-t)^2$	$-0\overset{s}{.}0631$	$(\theta'-\theta)$	$+0\overset{s}{.}01024$	$(\theta'-\theta)^2$	$+0\overset{s}{.}00084$	$(t'-t)$	$(\theta'-\theta)$
2)	Petersen	89	Retraktionsbalance	$g' = -4.15$	-0.00731	„	$+0.00015$	„	$+0.0601$	„	-0.02387	„	-0.00168	„	„
3)	Eppner	227	Hülfskompens. f. Wärme u. Kälte	$g' = -6.65$	-0.00110	„	$+0.00059$	„	-0.2340	„	$+0.00312$	„	-0.00012	„	„
4)	Bröcking	1021	Wärmesupplement	$g' = -8.01$	-0.08178	„	$+0.00018$	„	$+0.3970$	„	-0.01228	„	$+0.00083$	„	„
5)	Petersen	94	Retraktionsbalance	$g' = -12.07$	-0.07538	„	$+0.00734$	„	$+0.1913$	„	$+0.01098$	„	-0.00229	„	„
6)	Petersen	101	Retraktionsbalance	$g' = -19.98$	-0.00481	„	$+0.00187$	„	-0.1559	„	-0.00377	„	-0.00064	„	„
7)	Petersen	98	Retraktionsbalance	$g' = -14.55$	-0.00923	„	$+0.00033$	„	$+0.4003$	„	$+0.00512$	„	$+0.00341$	„	„
8)	Eppner	225	Hülfskompens. f. Wärme u. Kälte	$g' = +1.87$	-0.02619	„	-0.00021	„	-0.9018	„	$+0.00544$	„	$+0.00122$	„	„
9)	Bröcking	1018	Wärmesupplement	$g' = -11.08$	-0.03395	„	$+0.00078$	„	-0.4532	„	$+0.04246$	„	-0.00429	„	„
10)	Gerlin	999	Hülfskompensation für Wärme	$g' = -6.51$	-0.07807	„	$+0.00011$	„	$+0.2038$	„	$+0.02630$	„	-0.00139	„	„
11)	Eppner	216	Hülfskompens. f. Wärme u. Kälte	$g' = +3.04$	-0.01081	„	$+0.00021$	„	-1.0008	„	$+0.02295$	„	-0.00110	„	„
12)	Ehrlich	421	Zügelkompensation	$g' = -2.17$	-0.12472	„	$+0.00012$	„	$+0.1839$	„	-0.02248	„	-0.00692	„	„
13)	Bröcking	1024	Wärmesupplement	$g' = -8.93$	-0.11244	„	$+0.00053$	„	$+0.4237$	„	$+0.00188$	„	$+0.00009$	„	„
14)	Ehrlich	393	Zügelkompensation	$g' = -11.35$	-0.07417	„	$+0.00017$	„	-0.5346	„	-0.00696	„	-0.00053	„	„
15)	Ehrlich	399	Zügelkompensation	$g' = -16.86$	-0.10267	„	$+0.00131$	„	$+0.1526$	„	$+0.01298$	„	-0.00625	„	„
16)	Bröcking	961	Airy's Supplement	$g' = -16.87$	-0.07747	„	$+0.00228$	„	-0.0620	„	-0.00127	„	-0.00508	„	„
17)	Bröcking	994	Wärmesupplement	$g' = -2.02$	-0.07372	„	$+0.00079$	„	-1.0497	„	$+0.08191$	„	-0.00450	„	„
18)	Gerlin	996	Hülfskompensation für Wärme	$g' = -25.18$	-0.17619	„	$+0.00156$	„	-0.3502	„	$+0.01847$	„	-0.00177	„	„
19)	Kittel	21	Hülfskompensation für Kälte	$g' = -3.22$	$+0.03929$	„	$+0.00197$	„	$+0.5783$	„	-0.03996	„	-0.00251	„	„
20)	Ehrlich	427	Zügelkompensation	$g' = -17.70$	-0.07191	„	$+0.00167$	„	-0.1655	„	$+0.01889$	„	$+0.00419$	„	„
21)	Gerlin	995	Hülfskompensation für Wärme	$g' = -24.14$	-0.14967	„	$+0.00142$	„	$+0.1716$	„	$+0.01836$	„	$+0.00363$	„	„
22)	Bröcking	892	Kältesupplement	$g' = -19.28$	-0.13953	„	$+0.00055$	„	$+0.5253$	„	$+0.06498$	„	$+0.01057$	„	„
23)	Kutter	26	Hülfskompensation für Wärme	$g' = -33.08$	-0.13815	„	$+0.00035$	„	$+0.3082$	„	$+0.08173$	„	$+0.00614$	„	„
24)	Eppner	213	Hülfskompens. f. Wärme u. Kälte	$g' = +34.03$	-0.01363	„	-0.00225	„	-1.5578	„	$+0.05525$	„	$+0.00327$	„	„
25)	Ehrlich	424	Zügelkompensation	$g' = -37.74$	$+0.00214$	„	$+0.00320$	„	-3.9063	„	$+0.03220$	„	-0.00734	„	„

Setzen wir in diese Gangformeln die entsprechenden Werthe für t' und θ' ein, so ergiebt die Vergleichung der berechneten Dekadengänge mit den in Gang-Tabelle I angegebenen beobachteten für die einzelnen Chronometer folgende restirende Fehler im Sinne Rechnung minus Beobachtung:

	Chronometer		Dek. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Σvv
1)	Petersen	96	−0.53	−0.10	+0.99	+1.07	−0.85	−1.37	−0.21	+0.50	+0.21	+1.17	0.00	+0.05	−1.05	−1.02	+0.46	+0.70	+0.27	−0.32	9.76
2)	Petersen	89	−0.67	+0.86	+0.80	−1.66	+0.72	−0.54	+1.67	−0.91	+0.12	−1.71	−0.22	+1.78	+1.16	−0.78	−0.35	−0.80	+0.10	+0.41	18.03
3)	Eppner	227	−1.18	+1.07	+1.69	−1.81	−1.29	+2.37	+0.83	−1.07	−1.32	−0.85	−0.03	+2.59	+0.63	+0.07	−2.96	+0.25	+1.05	−0.07	37.37
4)	Bröcking	1021	−0.43	+1.60	−1.78	+0.52	+0.45	−1.29	+0.92	+1.00	−0.83	−0.48	−0.31	−0.01	+0.98	+0.04	+0.36	−0.26	−1.40	+0.92	14.89
5)	Petersen	94	+0.24	−0.31	−0.13	+0.21	−0.11	0.00	+1.39	−0.52	−0.63	−0.16	−0.07	+0.85	−0.76	+0.94	−1.16	+0.40	+0.36	−0.23	6.89
6)	Petersen	101	+1.58	−0.82	−2.37	+0.20	+1.26	+0.43	+0.23	+0.66	−1.19	−1.12	+0.91	+0.13	−0.17	+0.61	−0.27	+0.91	−0.15	−0.52	16.40
7)	Petersen	98	+0.11	−0.51	+0.31	+0.77	+0.10	−0.16	−1.32	+0.57	+3.07	−1.32	−1.18	−0.85	+1.66	+0.46	−0.89	+0.05	−0.22	+0.23	21.35
8)	Eppner	225	−1.00	+0.66	+1.74	−1.26	−1.11	+1.35	+0.88	−1.08	−0.78	−1.04	+0.98	+2.74	−1.02	−1.01	−1.39	+0.60	+1.20	−0.48	27.23
9)	Bröcking	1018	+2.13	−3.43	−0.29	+1.36	+0.09	−0.23	−2.01	+2.21	+1.08	−1.89	−0.80	+2.32	−0.54	−0.86	−1.72	+1.41	+2.99	−2.33	58.38
10)	Gerlin	999	−1.75	+1.25	+1.84	+0.57	+0.14	−3.07	−2.00	+1.12	+3.51	−1.73	+2.13	−1.32	+0.29	−2.89	+1.35	+0.73	−0.31	+0.13	55.58
11)	Eppner	216	−0.40	+0.50	+0.73	−1.53	−0.81	+2.84	+0.51	−1.37	−1.77	−0.25	+0.83	+2.27	−0.53	−0.97	−1.03	+0.61	+0.86	−0.48	26.85
12)	Ehrlich	421	+0.36	+0.47	−1.04	−1.71	+2.00	+0.77	−0.99	+0.68	+0.53	−1.16	−2.19	+2.10	+1.10	−0.50	+1.28	−1.34	−0.61	+0.54	28.21
13)	Bröcking	1024	+0.24	+0.32	−1.30	+0.40	+1.61	−2.01	+0.49	−1.00	+1.76	+0.61	−0.83	+0.81	−1.80	−0.46	−0.80	+3.01	−0.14	−0.99	29.37
14)	Ehrlich	393	−1.39	+1.32	+0.77	+0.95	−2.15	−0.44	+0.77	+1.08	−0.40	−1.38	+0.22	+0.73	+0.57	+1.67	−3.14	−0.53	+1.12	+0.20	28.99
15)	Ehrlich	399	+1.73	−1.28	−2.09	+0.46	+0.51	+1.50	+0.68	−1.49	−1.35	+1.68	+0.38	−0.74	−1.11	+0.16	+0.98	+0.88	−0.13	−0.74	23.29
16)	Bröcking	961	−1.08	+0.69	+2.02	−1.65	−1.33	+1.89	+0.99	−0.86	−1.22	−1.05	+0.75	+1.39	+0.44	+0.77	−2.03	−1.11	+1.22	+0.17	28.28
17)	Bröcking	994	+0.29	+1.18	−2.42	−0.32	+0.50	+0.95	+1.69	−0.61	−2.13	−1.52	+1.33	+3.10	−1.19	−1.77	−0.07	+3.14	+0.82	−0.98	37.61
18)	Gerlin	996	+2.15	−1.29	−2.29	−1.60	+2.07	+3.24	−0.27	−2.82	+0.99	−0.26	−1.75	+0.73	+1.48	−0.55	+0.31	+1.17	−1.08	−0.27	46.64
19)	Kittel	21	+1.95	−0.77	−3.13	−0.01	−1.56	+5.73	+3.19	−5.65	−0.34	−1.55	+0.05	+1.23	+1.49	+2.79	−5.15	+0.32	+3.36	−1.93	147.37
20)	Ehrlich	427	+1.08	−1.33	−1.01	+1.76	+0.02	−0.43	−1.37	+0.73	+0.58	+0.79	+0.16	+0.23	−2.85	−1.46	+1.82	+5.02	−4.72	+0.83	72.54
21)	Gerlin	995	+0.36	+0.50	−0.75	−2.13	−0.17	+4.74	+1.94	−5.49	−2.89	+1.51	+3.33	+2.87	−3.37	−3.99	−1.75	+5.32	+1.61	−2.64	154.36
22)	Bröcking	892	+3.17	−2.81	−3.08	+1.35	+0.74	−0.66	+2.28	+3.23	−2.77	−5.36	+1.75	+0.24	+1.81	+1.07	+2.96	−3.40	−2.16	+1.64	117.52
23)	Kutter	26	+0.20	−1.23	+1.11	+1.34	−1.34	−1.49	+1.82	−0.33	−0.33	−0.85	+1.92	+1.17	−2.10	−1.60	+0.54	+1.82	−0.57	−0.21	28.87
24)	Eppner	213	−2.21	+1.78	+2.55	−0.54	−1.41	−1.49	+0.99	+0.59	−0.01	+1.23	−3.65	−1.47	+1.27	+1.57	−4.10	−0.18	−2.70	+2.77	111.07
25)	Ehrlich	424	+1.15	−0.77	−0.85	−2.28	+0.01	+3.41	−0.16	−0.02	+0.22	−1.46	−2.69	−0.83	+0.60	+6.77	+0.74	−6.21	−0.72	+2.11	120.99

Die im Vorstehenden enthaltenen Untersuchungen über die Ergebnisse der drei letzten in den Jahren 1880—81, 1881—82 und 1882—83 auf der Seewarte abgehaltenen Konkurrenz-Prüfungen liefern, unserer Ansicht nach, in Verbindung mit den vorhergehenden Prüfungen den Beweis, dass die Präzisionsuhren-Fabrikation in Deutschland sich seit Einführung dieser Konkurrenzen ganz bedeutend gehoben hat, und gegenwärtig im Stande ist, bisher auf diesem Gebiete als nicht erreichbar Erachtetes auszuführen. Nicht nur, dass die vorzüglicheren unter den in den letzten Jahren untersuchten Uhren die zu den früheren Prüfungen eingelieferten Chronometer, was die Vollendung der Kompensation, die Regelmässigkeit des Ganges und die Beseitigung der Acceleration anbelangt, übertreffen, auch der Prozentsatz der eingelieferten minderwerthigen Uhren hat sich stetig vermindert, und es haben sich unter den bei der letzten Prüfung untersuchten Uhren nur wenige befunden, bei welchen die Konstruktion als verfehlt oder sonstwie mangelhaft zu bezeichnen war.

Wir haben uns bei diesen Untersuchungen wiederum der Villarceau'schen Gangformel bedient, deren Anwendung allerdings voraussetzt, dass die an den Chronometern angebrachten Kompensations-Einrichtungen derartige sind, dass ihre Einwirkung auf den Gang als eine kontinuirliche betrachtet werden darf. Dieses ist aber, wie bereits früher von uns hervorgehoben, bei den mit Hülfskompensation versehenen Chronometern streng genommen nicht der Fall und es ist somit eine direkte Vergleichung zwischen den Leistungen dieser Chronometer mit den mit der gewöhnlichen Kompensations-Unruhe versehenen, bei Anwendung der Villarceau'schen Formel, nur unter gewissen Einschränkungen statthaft. Trotzdem geht aber auch aus der diesmaligen Untersuchung wieder hervor, dass bei den vorzüglicheren unter den mit Supplement-Kompensation versehenen Chronometern, die Diskontinuitäten im Gange nur verschwindend kleine Beträge erreichen, und dass die Anforderungen, welche die Gangformel an die Stetigkeit des Ganges stellt, auch von diesen im vollsten Maasse Genüge geleistet wird. Es darf aber bei diesen Präzisionsuhren nicht ausser Acht gelassen werden, dass bei der Zartheit der an der Unruhe angebrachten Hülfsarme, welche nur bei bestimmten Temperaturen einzuwirken bestimmt sind, besondere Sorgfalt auf ihre Behandlung verwandt werden muss, und dass namentlich eine Reinigung und Erneuerung des Oels bei ihnen häufiger als bei den gewöhnlichen Chronometern stattzufinden hat. Es ist dieses ein Umstand, welcher von den Schiffsführern oft nicht hinreichend berücksichtigt wird, und dann die Leistungen der Uhr erheblich beeinträchtigt und zu kostspieligen Reparaturen Veranlassung geben kann, indem bei zu starker Verdickung des Oels, die beweglichen Supplemente leicht an der Unruhe festkleben und in Folge dessen ihre Dienste versagen können.

Die vorliegenden Untersuchungen gewähren selbstverständlich nur ein Urtheil über die Leistungen der Uhren innerhalb des Zeitraumes ihrer Prüfung auf dem Lande und an einem festen Aufstellungsorte, während bekanntlich manche Chronometer, in Folge der Schwankungen, die sie auf See zu erleiden haben und der Erschütterungen, denen sie beim Einnehmen und Löschen der Ladungen ausgesetzt sind, ihren Gang ändern und einen sogenannten Seegang annehmen. Es wäre sehr zu wünschen, wenn die Schiffsführer sich dazu entschliessen wollten, jede Gelegenheit, die ihnen während der Reise zur Kontrolle des Standes der Chronometer durch genaue Beobachtungen, sei es von Zeitballsignalen, korrespondirenden Sonnenhöhen, Messungen von Distanzen auf beiden Seiten des Mondes, wie auch Sternbedeckungen, geboten wird, zu benutzen, sowie auf See ein nach unseren Angaben entworfenes Chronometer-Journal zu führen und nach Beendigung der Reise der Seewarte einzuliefern. Trotz aller von uns dahin gerichteten Bemühungen, sind die uns bisher gewordenen Angaben über das Verhalten der auf dem Institute geprüften Chronometer später auf See, namentlich in Folge der an Zahl unzureichenden und durch zu grosse und ungleiche Zeitintervalle getrennten Standbestimmungen, zu ungenügender Art gewesen, als dass wir dieselben in den Bereich unserer Untersuchungen mit hätten hineinziehen können. Eine Einlieferung solcher, auf den Stand und Gang der Chronometer während ihrer Seereisen bezüglichen nach einem Systeme geordneter Daten in möglichst ausführlicher Weise, kann uns allein in den Stand setzen, die Eigenschaften der Chronometer für ihren eigentlichen Gebrauch auf See festzustellen, und der Abtheilung es ermöglichen, den Fabrikanten bestimmte praktische Rathschläge für die Anfertigung der Chronometer für die Zwecke der Seeschiffahrt zu geben.

Es mag mit Rücksicht auf diesen Gegenstand auf die verschiedenen Veröffentlichungen der Seewarte und insbesondere auf den Abschnitt XIII im Segelhandbuch für den Atlantischen Ozean: „Das Schiffs-Chronometer, dessen Gebrauch und Behandlung auf See“, Seite 341—352, hingewiesen werden. Nur wenn

wir die dort ausgesprochenen Desiderate in der Behandlung und Kontrollirung der Schiffs-Chronometer beherzigen, werden wir nach und nach dahin gelangen, das Verhalten dieser so überaus wichtigen Hülfsmittel für die Nautik unter den verschiedenen, bei der Navigirung in Betracht kommenden Umständen zu verstehen und das gewonnene Verständniss im Interesse der Sicherheit des Weltverkehrs zur See zu verwerthen.

Aus dem

Archiv der Deutschen Seewarte.

VII. Jahrgang: 1884.

Herausgegeben

von

der Direktion der Seewarte.



HAMBURG, 1886.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

INHALT.

*) Die Deutsche Seewarte. II. Die Thätigkeit der Deutschen Seewarte in den Jahren 1875—1884, wird in dem Jahrgang VIII (1885) „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" erscheinen.

Berichtigung: In No. 1, Seite 43 unten, sind die in obenstehendem Inhalts-Verzeichnisse aufgeführten Titel der einzelnen Abhandlungen anstatt der an jener Stelle gegebenen einzusetzen.

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
VII. Jahrgang 1884.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 1.

Siebenter Jahres-Bericht

über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte

für das Jahr 1884,

erstattet von

der Direktion.



HAMBURG, 1884.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Inhalts-Verzeichniss.

A. Allgemeiner Bericht. Seite 1 bis Seite 10.

Verzeichniss der Geschenke an Büchern etc. siehe Anhang.

B. Spezial-Berichte

über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten. Seite 11 bis Seite 48.

Anhang zum Jahres-Berichte der Deutschen Seewarte pro 1884.

Verzeichniss der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1884 erhalten hat.

A. Allgemeiner Bericht.

I. Einleitung.

Das Jahr 1884, mit welchem das erste Dezennium der Thätigkeit der Deutschen Seewarte abschliesst, zeigte keine besonders markanten Momente in der Geschichte des Institutes; es schritt die Entwickelung desselben in ruhiger und stetiger Weise voran. Sowohl der Ausbau des ganzen Systemes, sofern es sich um die eigenen Einrichtungen der Seewarte handelt, war nach den Normen und Grenzen, welche ursprünglich für die Organisation aufgestellt worden waren, als beendet zu betrachten, wie auch die Zentralstelle in ihrer inneren Einrichtung mit dem Schlusse des Jahres in fertigem Zustande sich befand. Allerdings blieb auch hier in jener Richtung der Thätigkeit, welche nach ausserhalb der direkten Wirkungs-Sphäre der Seewarte liegenden Einrichtungen führte, Manches zu wünschen übrig. Es gilt Dies namentlich mit Beziehung auf die Einrichtungen im Deutschen Reiche, die zum Nutzen der Pflege der ausübenden Witterungskunde zu treffen waren, sollte der Witterungsdienst für das ganze Gebiet in wahrhaft wirkungsvoller Weise eingerichtet werden. Wir werden dort, wo von der Thätigkeit der Abtheilung III die Rede sein wird, in Abschnitt IX dieses Berichtes, zu zeigen haben, wie sich der Witterungsdienst gestaltete und die einzelnen Punkte, welche auf diese Gestaltung einen Einfluss ausübten, zu kennzeichnen haben, wesshalb füglich von einer weiteren Besprechung des Gegenstandes an dieser Stelle Abstand genommen werden kann.

Die Deutsche Meteorologische Gesellschaft, welche Hamburg als ihren Vorort und das Gebäude der Seewarte als den Sitz ihres Bureaus hat, entwickelte sich auf die erfreulichste Weise, was nicht verfehlen konnte, auf das wissenschaftliche Leben der Seewarte, das ja vorzugsweise in der meteorologischen Forschung seine Stütze findet, einen wohlthätigen Einfluss zu äussern. Das Organ der Gesellschaft, die neubegründete „Meteorologische Zeitschrift", deren Redaktion in den Händen des Meteorologen der Seewarte liegt, zeichnete sich durch einen streng wissenschaftlichen Sinn aus und gewann sich in Folge davon allerwärts vollste Anerkennung. Das Bestreben der Direktion war ernstlich darauf gerichtet, dass diese neu aufblühende literarische Frucht deutschen Fleisses in keiner Weise das offizielle Organ des Institutes, die „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", beeinträchtigen konnte. Dies zu erreichen konnte nicht allzu schwierig sein, da bei aller Verwandtschaft, welche die in beiden Zeitschriften zu behandelnden Materien haben, durch die mehr praktischen Ziele der nautischen Zeitschrift eine stoffliche Abgrenzung sich als durchführbar erweisen musste und auch in der That erwiesen hat. Dem Kundigen wird es nicht schwer fallen, bei einer eingehenden Prüfung des Jahrganges XII der „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie" und des Jahrganges I der „Meteorologische Zeitschrift" diese Ueberzeugung zu gewinnen. Bei der Wichtigkeit, welche die erstgenannte Zeitschrift für das wissenschaftliche und nautische Leben in Deutschland naturgemäss haben muss, schien es uns zweckmässig, gleich in den einleitenden Worten zu dem Jahres-Berichte für 1884 die Ueberzeugung und die Richtschnur des Handelns für die beregten Punkte in das richtige Licht zu setzen.

Das Bureau des Exekutiv-Ausschusses der Deutschen Polar-Kommission entfaltete in den oberen Räumen des Seewarte-Gebäudes eine rege Thätigkeit, was, da in seinen wissenschaftlichen Arbeiten die meteorologischen Forschungen besonders zu fördern waren, gleichfalls einen erheblichen Einfluss auf die Thätigkeit der Seewarte haben musste. Es leuchtet Dieses besonders darin hervor, dass es die Deutsche Polar-Kommission unternahm, synoptische Studien für den Südatlantischen Ozean und in Verbindung mit

den auf Süd-Georgien und Orange Bay gemachten Beobachtungen durchzuführen. Da beide Stationen dem Systeme der internationalen Polar-Forschung angehörten, so fand die Anregung zu den besagten Studien allerorten lebhaften Anklang, was sich besonders darin äusserte, dass die meteorologischen Institute aller seefahrenden Nationen, welche sich an maritim-meteorologischen Beobachtungen betheiligen, für die Polar-Epoche (1882/83) und für das Gebiet des Südatlantischen Ozeans bereitwilligst ihre respektiven meteorologischen Journale für diese wichtige Arbeit zur Verfügung stellten. Ganz abgesehen davon, dass eine in so grossem Maasstabe angelegte, in erster Linie maritim-meteorologische Arbeit auf die verwandten Forschungszweige der Seewarte nicht anders als belebend und anregend wirken konnte, war es besonders auch das Erzielen eines einmüthigen Zusammenwirkens der verschiedenen Schwester-Institute, was für die Deutsche Seewarte die günstigsten Erfolge erzielte. Es steht zu hoffen, dass die einmal im vorliegenden Falle mit Glück betretenen Pfade der internationalen Arbeits-Theilung auf dem maritim-meteorologischen Felde weiter ausgebildet werden mögen.

Es wurde in dem Jahres-Berichte für 1883, Seite 15, erwähnt, dass die von der Deutschen Polar-Kommission auf Labrador errichteten meteorologischen Stationen II. Ordnung an die Seewarte übergingen, d. h. dass die Verwaltung der Stationen, das Sammeln der dort gemachten Beobachtungen in Zukunft Sache der Seewarte sein würde. Es mag hier konstatirt werden, dass die meteorologischen Beobachtungen, welche bis zum Abgange des Missionsschiffes von der Küste von Labrador während des Jahres 1883/84 gemacht worden waren, richtig bei der Abtheilung I eingelaufen sind. Unzweifelhaft werden die meteorologischen Arbeiten von den Stationen Labradors für die Entwickelung, namentlich der ausübenden Witterungskunde von erheblicher Tragweite werden, sobald nur einmal die Legung eines Kabels zu meteorologischen Zwecken über Island, die Südspitze von Grönland nach Labrador und von dort nach Kanada und den Vereinigten Staaten zur Thatsache geworden sein wird. Gegenwärtig stellen sich allerdings der Ausführung dieses grossen Planes finanzielle Schwierigkeiten entgegen, die aber, wie man mit Zuversicht erwarten darf, schwinden werden, sobald die meteorologischen Studien für den Atlantischen Ozean, welche von dem dänischen meteorologischen Institute und der Deutschen Seewarte (und von dem Meteorological Office in London für die Polar-Epoche) durchgeführt werden, zu gewissen praktisch verwerthbaren meteorologischen Wahrheiten gediehen sein werden. In dieser Erwartung für die Entwickelung der Meteorologie erblicken wir die Bedeutung der Einrichtung der meteorologischen Stationen auf Labrador und haben deshalb es für zweckmässig erachtet, schon an dieser Stelle der neuen Errungenschaft zu gedenken.

II. Zur Geschichte der Deutschen Seewarte.

1. Allgemeines.

Wie schon in der Einleitung erwähnt, sind es nicht besonders hervorragende Momente, welche die Geschichte der Seewarte während des Berichts-Jahres kennzeichnen. Auch in dem Personal gingen, in die Verhältnisse des Institutes eingreifende Aenderungen nicht vor sich und blieben die Beamten in den denselben im Laufe des vorhergegangenen Jahres zugewiesenen Arbeitsfeldern auch während des Berichts-Jahres thätig.

Eine Beschränkung der Thätigkeit des Institutes wurde nach zwei Richtungen hin erzielt. Vom 1. Januar d. J. ab musste aus Gründen, welche im vorigen Jahres-Berichte, Seite 29 und 30, dargelegt sind, die Prüfung ärztlicher Thermometer Seitens der Abtheilung II eingestellt werden. In einem besonderen Berichte über die Thermometer-Prüfung an der Seewarte, welcher als No. 4 des Sammelwerkes „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“, Jahrgang V, 1882, erschienen ist, sind die Resultate der Prüfung von Thermometern niedergelegt und ist in den einleitenden Worten auch auf die Motive hingewiesen, welche zur Sistirung der Prüfung solcher Thermometer die Grundlage bildeten. Es wird auf diesen Bericht, der Manches von Interesse enthält, hiermit verwiesen.

In den verschiedenen Jahres-Berichten, u. a. im vorigen Jahres-Berichte, Seite 3, wurde da, wo von der Ausgabe täglicher Witterungs-Aussichten die Rede ist, auf die Schwierigkeiten hingewiesen, welche sich diesem Theile der Thätigkeit der Seewarte entgegenstellten. Gegen Ende des Vorjahres und im Beginne

des Berichts-Jahres traten die Unzuträglichkeiten, welche mit einer Ausgabe von Witterungs-Aussichten auf telegraphischem Wege verknüpft waren, immer klarer hervor, so dass sich die Direktion entschliessen musste, dem Chef der Admiralität einen Antrag auf Genehmigung der Einstellung der telegraphischen Uebermittelung von Witterungs-Prognosen an Zeitungen zu unterbreiten. In Folge davon wurde auf Verfügung des Chefs der Admiralität die telegraphische Uebersendung von Witterungs-Prognosen an die Tagespresse vom 1. Juni an eingestellt. Auf die Ausgabe von Sturm-Warnungen und die Witterungs-Aussichten in den autographirten Wetter-Bulletins der Seewarte hatte die hohe Verfügung keinen Einfluss. Es wird auf diesen Gegenstand in dem Abschnitte IX dieses Berichtes noch besonders zurückgekommen werden.

In dem Jahres-Berichte pro 1882 wurde Seite 3 erwähnt, dass von Seiten des Präsidiums der Königl. preuss. Gewehr-Prüfungs-Kommission Herr Hauptmann v. Sillich zur Seewarte kommandirt war, um sich in meteorologischen Dingen ausbilden und namentlich die Beobachtungen der Elemente, welche das spezifische Gewicht der atmosphärischen Luft beeinflussen, zum Gegenstande eingehender Uebungen zu machen. Da auf Grund der seit jener Zeit gemachten Erfahrungen die Zweckmässigkeit der Errichtung einer meteorologischen Versuchs-Station in Spandau erkannt worden war, so wurden abermals Seitens der Gewehr-Prüfungs-Kommission zwei Offiziere, die Herren Hauptmann Brinckmann und Premier-Lieutenant Jägerschmied im Monate Juli zur Seewarte kommandirt, um die früher durch Herrn Hauptmann v. Sillich aufgenommenen Studien weiter verfolgen und namentlich die Errichtung einer meteorologischen Versuchs-Station, welche nunmehr beschlossene Sache ist, leiten zu können.

Am 16. Februar starb in Kopenhagen Kapitän N. Hoffmeyer, der verdienstvolle Direktor des Dänischen Meteorologischen Institutes. Die Seewarte verlor durch den Tod dieses vortrefflichen Mannes einen aufrichtigen Freund und in wissenschaftlichen Dingen stets hülfsbereiten Gönner. Wie schwer der Verlust Hoffmeyer's überall da, wo man sich für meteorologische Forschungen interessirt, empfunden wurde, bezeigen die zahlreich erschienenen Nekrologe und Nachrufe, welche voll der Anerkennung und Würdigung seiner eminenten Verdienste sind. Die Herausgabe der täglichen synoptischen Wetterkarten über den Atlantischen Ozean Seitens des Dänischen Meteorologischen Institutes und der Seewarte, wovon das erste Quartal (Dezember 1880 bis Februar 1881) kurz vor dem Tode Hoffmeyer's erschien, war überhaupt nur möglich in Folge des innigen Zusammen-Arbeitens Hoffmeyer's mit den Meteorologen der Seewarte. Wenn es einige Zeit nach dem Tode desselben den Anschein hatte, dass die umfangreiche und wichtige Arbeit unterbrochen werden müsste, so sind alle Besorgnisse in dieser Hinsicht, Dank dem thatkräftigen Eintreten der dänischen Behörden, welchen die Erbschaft Hoffmeyer's zufiel, zerstreut und wurde das gemeinsame Werk in dem Berichts-Jahre rüstig gefördert.*)

Am 4. Mai starb in Berlin Professor Dr. Georg von Boguslawski, Redakteur der „Annalen für Hydrographie und Maritime Meteorologie", ein Mann, der sich um die Pflege der nautisch-meteorologischen und hydrographischen Literatur Deutschlands unvergängliche Verdienste erworben hat. Das wissenschaftliche Institut der Seewarte schuldet dem Verstorbenen tief empfundenen Dank für die Hingabe, Gewissenhaftigkeit und Sachkunde, mit welcher sich derselbe der schweren Aufgabe der Redaktion der Annalen, die ja auch das offizielle Organ derselben sind, gewidmet hat.**)

In Stuttgart starb am 11. April Professor Hugo von Schoder, Direktor des Meteorologischen Instituts für Württemberg und langjähriger treuer Korrespondent der Seewarte.***)

Am 24. Mai des Berichts-Jahres starb nach langen schweren Leiden der Telegraphist der Seewarte, Premier-Lieutenant d. L. Karl Friedrich Leopold Trantow, der dem Institute seit dem 1. April 1883 angehört hatte.

Der persönliche Assistent des Direktors, Herr Dr. E. Liebenthal, schied auf seinen eigenen Wunsch am 1. Oktober aus dem Verbande des Institutes.

2. *Wissenschaftliche Konferenzen, welche für die Thätigkeit der Seewarte von Bedeutung waren.*

In dem Berichts-Jahre fanden wissenschaftliche Konferenzen, welche von Gelehrten, die ausserhalb des Institutes stehen, besucht waren, in Hamburg selbst nicht statt. Dagegen hatte der Direktor der Seewarte

*) Siehe Nekrolog in „Meteorologische Zeitschrift", Jahrgang I, Seite 87—88.
**) " " " " " " " 332—336.
***) " " " " " " " 170—171.

als Präsident der Deutschen Polar-Kommission die, auf die Tage vom 17. bis 23. April nach Wien berufene IV. Internationale Polar-Konferenz zu besuchen. Es wurden auf dieser Konferenz die Beschlüsse gefasst, welche dazu bestimmt waren, die Diskussion der Beobachtungen und deren Veröffentlichung nach einem gemeinsamen Uebereinkommen zu regeln. Die Thatsache, dass das Bureau der Veröffentlichungen der Resultate der deutschen Stationen im Systeme der internationalen Polar-Forschung in der Seewarte seinen Sitz hat, und in Folge davon ein intimer wissenschaftlicher Verkehr zwischen ihm und den Beamten des Instituts statthatte, rechtfertigt die Erwähnung der Konferenz an dieser Stelle.

In den Tagen vom 17. bis 20. August tagte, zu gleicher Zeit mit der Deutschen Naturforscher-Versammlung in Magdeburg, die Deutsche Meteorologische Gesellschaft. Im Jahres-Berichte VI, Seite 4 und 5, sind die Beziehungen, welche zwischen der Deutschen Seewarte und der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft bestehen, auseinandergesetzt und erhellt daraus zur Genüge, dass bei der Jahres-Versammlung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft die wissenschaftlichen Kräfte vielfach in Anspruch genommen sein mussten, bezw. einen Einfluss auf die in jener Versammlung gepflogenen Verhandlungen auszuüben berufen waren. Wir verweisen bezüglich der Einzelheiten jener Verhandlungen auf den im Jahrgange I der Meteorologischen Zeitschrift, Seite 411 bis Seite 416, enthaltenen Bericht.

3. Besuche auf der Zentralstelle zu Zwecken der Besichtigung der Einrichtungen etc.

Wie alljährlich, so erfreute sich auch im Berichts-Jahre die Deutsche Seewarte zahlreicher Besuche, welche theils den Einrichtungen des Institutes überhaupt, theils auch nur der Modell-Sammlung galten. Im Allgemeinen ist der Besuch in den Sommer-Monaten ungleich lebhafter, als in den Winter-Monaten, wie Dieses ja in dem grösseren Verkehr nach den Badeorten der Nordsee begründet liegt.

Von Besuchen wissenschaftlicher Leute mögen erwähnt werden jene von: Professor Dr. A. Wichmann, Utrecht; Bergrath R. Nasse, Luisenthal bei Saarbrücken; Regierungsrath Dr. Löwenherz, Berlin; Professor C. H. F. Peters, Clinton N. Y.; Staatsrath N. Siebert, Wladiwostock; Korvetten-Kapitän Hoffmann, Berlin; Dr. F. Richters, Frankfurt a. M.; Dr. Saleski, Astronom, Moskau; Nils Ekholm, Upsala; R. M. Ferguson, Edinburgh; Kapitän Dawson, London; Prof. Mohn, Christiania; Aksel S. Steen, Christiania; Prof. Dr. F. Kurtz, Kordoba, Argentinien; Professor Bruns, Leipzig; Dr. Hellmann, Berlin; Dr. Pfeffer, Hamburg; Vize-Direktor Dr. S. Figee, Batavia; Lizenziat Angström, Upsala; Direktor Dr. Curschmann, Berlin; Dr. Krafft, Norwegen; Dr. Victor Knorre, Berlin; Prof. Th. Groenberg, Riga; Oberlehrer Ad. Werner, Riga; Navigationsschul-Direktor Bruhns, Riga; Prof. Weihrauch, Dorpat; Hauptmann Brinkmann, Spandau; Premier-Lieutenant Jägerschmied, Spandau; Korvetten-Kapitän, Freiherr Senden Bibran, Wilhelmshaven; Astronom L. D'Engelhardt, Dresden; Dr. Emil Wohlwill, Hamburg; Ober-Postdirektor Eckardt, Konstanz; Professor Oldenberg, Berlin; Berg-Ingenieur Alexis Köppen, St. Petersburg; Geheimer Hofrath Leukart, Leipzig; Geheimrath Köllicker, Würzburg; Professor Michel, Würzburg; Astronom Nyrèn, Pulkowa; Generalmajor J. Stebnitzki, Tiflis; Prof. Dr. v. Beetz, München; Geh. Justizrath Prof. Dr. R. Dove, Göttingen; Geheimer Medizinalrath Dr. R. Virchow; Berlin; Professor Dr. Krümmel, Kiel; Kaiserlich japanischer General-Postmeister Yasuhsi Honnera, Japan; Kaiserlich japanischer Ministerialrath Tsunashiro Wada, Japan; Geheimer Postrath Fritsch, Berlin; Navigationsschul-Direktor Thiel, Lübeck; Navigationsschul-Direktor Beyer, Danzig; Direktor van Hasselt, Amsterdam, u. A. m.

Ausser den bereits früher genannten Herren Hauptmann Brinkmann und Premier-Lieutenant Jägerschmied hielten sich längere Zeit zum Studium einzelner Zweige der Thätigkeit der Seewarte hier auf die Herren: Oberlehrer Ad. Werner aus Riga, Dr. Augustin aus Prag, Studiosus der Mathematik Adolph Krebs, Berlin, Studiosus der Mathematik Frohberg, Göttingen, Stipendiat Stanojewitsch aus Belgrad u. A. m.

Hierbei ist zu bemerken, dass in den letzten Jahren es häufig sich ereignete, dass jüngere Gelehrte längere oder kürzere Zeit an dem Institute arbeiteten, um sich mit den Beobachtungen, den Methoden der Arbeit u. s. w. vertraut zu machen.

III. Einrichtung der Deutschen Seewarte.

1. Die Einrichtung der Zentralstelle.

An den Einrichtungen der Zentralstelle wurde Wesentliches im Laufe des Berichts-Jahres nicht geändert oder zu denselben Neues hinzugefügt. Auf den Thürmen, welche zu astronomischen Beobachtungen bestimmt sind, wurde Bedacht darauf genommen, dass die Einrichtungen zu Beobachtungen für die Uebungszwecke des Lehrkursus mehr und mehr vervollständigt wurden; namentlich wurden die zu den Beobachtungen zu benutzenden Chronographen und die zugehörigen Leitungen zu den Beobachtungs-Uhren aufgestellt, beziehungsweise vervollständigt.

Der Mechaniker Frank v. Liechtenstein lieferte gegen Ende des Jahres das von ihm angefertigte Durchgangs-Instrument. Von einer Aufstellung desselben auf dem Ost-Thurme, für welches es bestimmt ist, wurde aus Zweckmässigkeits-Gründen in der zu Beobachtungen ungünstigen Jahreszeit Abstand genommen.

Endlich wurde auch der von dem Mechaniker Fuess in Berlin konstruirte Sprung'sche selbstregistrirende Regenmesser auf dem Dache der Seewarte nach Südwesten hin aufgestellt.

2. Nebenstellen der Seewarte und deren Einrichtungen.

In den Einrichtungen der Nebenstellen der Deutschen Seewarte an der Küste traten in diesem Berichts-Jahre nur insofern Veränderungen ein, als nunmehr die auf Neuwerk, Stralsund und Schillighörn (siehe Jahres-Bericht 1883, Seite 39) neu errichteten Signalstellen in Thätigkeit gesetzt wurden und auch die auf private Kosten eingerichteten Signalstellen an der Unter-Elbe, sowie die auf Provinzial-Regierungskosten eingerichteten Signalstellen in Ostpreussen (siehe vorigjährigen Jahres-Bericht, Seite 40) in Betrieb gesetzt wurden.

Um einem vielfach geäusserten Wunsche zu entsprechen, wurde Seitens der Direktion der Seewarte ein Semaphor in Kuxhaven errichtet. Derselbe hat den Zweck, im Hafen den Zustand von Wind und Wetter auf Helgoland und Borkum kundzugeben. Es steht der Semaphor auf der nach der „Alten Liebe" führenden Mole, und werden mit demselben zweimal des Tages die genannten Daten signalisirt; es ist derselbe in regelmässigem Betrieb seit August des Berichts-Jahres (siehe Nachrichten für Seefahrer, Lief. 11, 1748, Seite 462).

Leider konnte wegen mangelnder telegraphischer Verbindung auch in diesem Jahre die Signalstelle I. Klasse auf dem Greifswalder Oie nicht eingerichtet werden. Es wurde, wie im Jahres-Berichte 1883, Seite 39, erwähnt wurde, dafür die Signalstelle in Stralsund errichtet.

IV. Das Personal der Zentralstelle und der Nebenstellen.
Die Korrespondenten der Seewarte.

Am Schlusse des Jahres 1884 war der Personalstand der folgende:

a) Personal der Zentralstelle.

Direktor:	Professor Dr. G. Neumayer	seit dem 13. Januar	1876.
Meteorologe:	Dr. W. Köppen	» » 1. April	1879, bis dahin Vorsteher der Abtheilung III.
Assistent des Direktors:	Dr. E. Liebenthal	seit dem 1. April	1883, vom 1. Oktober 1884 ab unbesetzt.
Sekretär und Bureauvorstand:	O. Heydrich	seit dem 1. April	1882.
Sekretär u. Registrator, mit der Wahrnehmung der Bibliothekar-Geschäfte beauftragt:	C. Koch	» » 1. Februar	1875.
Sekretariats- und Registratur-Assistent:	B. Kruse	» » 15. Juni	1878.
do. do. do.	H. Schwandt	» » 1. Juli	1883.

Kanzlist:	F. Rosenberg	seit dem	1. Januar .. 1876.
Zeichner:	H. Denys	" "	1. April.... 1877.
Mechaniker:	Fr. v. Liechtenstein	" "	1. April.... 1877.
Bureaudiener:	W. Boecker	" "	1. Februar . 1875.
Portier und Hauswart:	E. Richter	" "	13. Mai 1881,

vom 1. Januar 1882 ab angestellt, schied am 1. Mai 1884 aus, vom 1. Juni ab probeweise mit dem zivilversorgungsberechtigten Anwärter, Oberbootsmannsmaaten Kube besetzt, welcher am 31. Dezember 1884 aus dieser Stelle schied.

Abtheilung I.

Vorsteher:	Kapitän L. Dinklage	seit dem	1. Juni .... 1880.
Assistent:	" H. Haltermann	" "	1. Juli..... 1880.
Hülfsarbeiter:	" F. Hegemann	" "	4. April.... 1875.
do.	" H. Pust	" "	13. März.... 1880.

Abtheilung II.

Vorsteher:	Kapitän K. Koldewey	seit dem	1. Januar .. 1875.
Assistent:	H. Eylert	" "	1. April.... 1880.
Hülfsarbeiter:	A. Lauenstein	" "	1. April.... 1878.
do.	Dr. R. Kleemann	" "	15. Juni .... 1879.

Abtheilung III.

Vorsteher:	Dr. J. van Bebber	seit dem	1. April.... 1879,
	bis dahin Dr. W. Köppen (siehe oben Meteorologe).		
Assistent:	Dr. A. Sprung	seit dem	1. November 1880.
Hülfsarbeiter:	Käpitän C. Felberg	" "	1. März ... 1875.
desgl.	" E. Preller	" "	1. Novbr. .. 1880.
desgl.	P. von Rentzell	" "	1. April ... 1881.
desgl.	Kapitän C. Seemann	" "	1. April ... 1882.
desgl.	J. Sieveking	" "	1. April ... 1882.
Telegraphist:	Trantow	" "	1. April ... 1883,
	verstarb am 24. Mai 1884, an seine Stelle trat:		
desgl.	Höver	seit dem	1. Juli..... 1884.

Abtheilung IV.

Vorsteher:	G. Rümker, Direkt. der Sternwarte zu Hamburg,	seit dem	1. Januar .. 1876.
Assistent:	L. Ambronn	" "	1. Novbr. .. 1880.
Bureaudiener:	O. Schultz	" "	22. Juli..... 1877,
	vom 1. April 1881 ab angestellt.		

Ausser diesen Angestellten der Seewarte waren an der Zentralstelle zeitweise die Herren Dr. Augustin, Stipendiat Stanojewitsch, Oberlehrer Werner, Adolph Krebs, stud. der Mathematik Frohberg thätig, siehe oben Seite 4.

Gegen Remuneration oder anderweitige Entschädigungen waren thätig der Zeichner K. Fehse und bis zu seiner Anstellung der Hülfs-Telegraphist Höver.

Die Presse bedienten, wie im Vorjahre, der Drucker Senne, der Gehülfe Rossau und der Schleifer Bühring (siehe Jahres-Bericht 1883, Seite 8).

Während des Jahres 1884 traten bei dem Personale der Zentral-Stelle folgende Veränderungen ein: Am 1. Mai 1884 schied der Portier und Hauswart Richter aus seiner bisherigen Stelle, welche vom 4. Juni bis ultimo Dezember desselben Jahres probeweise mit dem zivilversorgungsberechtigten Anwärter, Oberbootsmannsmaaten Kube besetzt wurde. Am 1. Juli erhielt der Hülfs-Telegraphist Höver die durch den am 24. Mai erfolgten Tod des Hülfsarbeiters und Premier-Lieutenants a. D. Trantow erledigte Stelle des Telegraphisten der Seewarte. Ferner legte der persönliche Assistent des Direktors, Dr. Liebenthal, am 1. Oktober 1884 seine bisherige Stelle an der Seewarte nieder.

b) Personal der Hauptagenturen und Agenturen.

1) Neufahrwasser: Hauptagentur, Vorsteher Obersteuermann a. D. Lothes, vom Beginne an.
2) Swinemünde: Hauptagentur, Vorsteher Kapitän Willert, vom 1. Oktober 1880 an. Als zeitweiser Vertreter fungirt Schiffs-Kapitän Müller, seit dem 1. September 1883.
3) Bremerhaven: Hauptagentur, Vorsteher Kapitän Gutkese, vom 1. September 1875 an.
4) Memel: Lootsen-Kommandeur Krüger, vom 1. Mai 1877 an.
5) Pillau: Navigationslehrer Ruebsamen, vom 1. April 1880 an.
6) Barth: Navigationslehrer Skalweit, vom 1. Oktober 1879 ab, bis dahin Navigationslehrer Erich.
7) Wustrow: Navigationslehrer Brandes und Reimer, vom 20. November 1880 an.
8) Rostock: Navigations-Schul-Direktor Dr. Wiese, vom 27. August 1877 an.
9) Lübeck: Navigationslehrer Thiel, vom 1. Januar 1876 an.
10) Flensburg: Navigationslehrer Pheiffer, vom Beginne an.
11) Hamburg: Kapitän Meier, vom 16. April 1882 an.
12) Brake: Hafenmeister Zedelius, vom Beginne an.
13) Elsfleth: Navigations-Schul-Direktor Dr. Behrmann, vom Beginne an.
14) Emden: Navigationslehrer Kruse, vom Beginne an.

c) Personal der Normal-Beobachtungs- und Ergänzungs-Stationen der Seewarte.

15) Memel: Lehrer Elwenspök, seit dem 1. Mai 1877.
16) Neufahrwasser: Mit der Hauptagentur vereinigt (siehe unter *b* 1).
17) Rügenwaldermünde: Ergänzungs-Station, Seelootse Brandhoff, seit dem 1. April 1882.
18) Swinemünde: Mit der Hauptagentur vereinigt (siehe unter *b* 2).
19) Wustrow: Mit der Agentur seit dem 1. Juli 1878 vereinigt (siehe unter *b* 7).
20) Kiel: Direktion der Königlichen Sternwarte zu Kiel.
21) Keitum auf Sylt: Schiffskapitän Chr. Lorenzen, seit Beginn.
22) Kuxhaven: Ergänzungs-Station, Hafenmeister Polack, seit Beginn.
23) Wilhelmshaven: Prof. Dr. Börgen, Vorstand des Kaiserlichen Observatoriums, seit dem 1. Januar 1876.
24) Borkum: Hotelbesitzer Köhler, seit dem 1. Mai 1883.

d) Personal der Signalstellen der Seewarte.

25) Memel: Vereinigt mit der Agentur (siehe *b* 4).
26) Brüsterort: Oberfeuerwärter Klang und Wärter Senkpohl, seit Beginn.
27) Pillau: Lootsen-Kommandeur Claassen, seit Beginn.
28) Neufahrwasser: Vereinigt mit der Hauptagentur (siehe *b* 1).
29) Hela: Leuchtfeuerwärter Kamrath, seit 1. März 1880.
30) Rixhöft: Oberfeuerwärter Gruebner, seit dem 1. Juni 1877.
31) Leba: Strandvoigt Pardeike, seit 1. Oktober 1879, verstarb im Mai 1884.
Vom 1. Juni 1884 ab: Schiffskapitän Zuchors.
32) Stolpmünde: Oberlootse Domcke, seit Beginn.
33) Rügenwaldermünde: Seelootse Brandhoff, seit Beginn.
34) Kolbergermünde: Oberlootse Diesner, seit Beginn.
35) Swinemünde: Mit der Hauptagentur vereinigt (siehe *b* 2).
36) Ahlbeck: Malzahn, seit Beginn.
37) Thiessow: Lootsen-Kommandeur Müller, seit Beginn.
38) Arcona: Leuchtthurmwärter Schilling, seit Beginn.
39) Wittower Posthaus: Oberlootse Krull, seit Beginn.
40) Stralsund: Hafenmeister Mohr, seit dem 1. Juli 1882.
41) Darsserort: Leuchtthurmwärter Fabritz und Basch, seit Beginn.
42) Warnemünde: Lootsen-Kommandeur Jantzen, seit Beginn.
43) Wismar: Hafenmeister Ehlers, seit Beginn.
44) Travemünde: A. F. Gosselmann, seit Beginn.

45) Marienleuchte: Feuermeister Schwennen, seit Beginn.
46) Friedrichsort: Kantor Matz, seit Beginn.
47) Schleimünde: Leuchtfeuerwärter Dehn, seit dem 1. Januar 1882.
48) Aarösund: Leuchtfeuer-Aufseher Wege, seit dem 1. Dezember 1879.
49) Flensburg: Vereinigt mit der Agentur (siehe *b* 10).
50) Keitum auf Sylt: Vereinigt mit der Normal-Beobachtungs-Station (siehe *c* 21).
51) Tönning: Schiffsmakler Zerssen & Co., seit dem 1. November 1878.
52) Altona: Hafenmeister Teschner, seit Beginn.
53) Hamburg: Mit der Zentralstelle vereinigt.
54) Brunshausen: Schiffsproviauteur Riebe, seit Beginn.
55) Glückstadt: Schleusenmeister Hesterberg, seit 1. Oktober 1880.
56) Kuxhaven: Mit der Ergänzungs-Station vereinigt (siehe *c* 22). Vom 1. August 1884 ab, nach Errichtung eines Semaphors, auch Semaphor-Station.
57) Neuwerk: Lampenwärter Berg und Fetter, seit dem 1. November 1883.
58) Geestemünde: Hafenmeister von Bülow, seit dem 4. Februar 1877.
59) Bremerhaven: Bauschreiber Voges, seit dem 1. November 1880.
60) Brake: Mit der Agentur vereinigt (siehe *b* 12).
61) Weserleuchtthurm: Die Leuchtthurmwärter, seit Beginn.
62) Wilhelmshaven: Schleusenmeister-Gehülfe Scheibler, seit Beginn.
63) Schillighörn: Leuchtthurmwärter Rhein und Leuchtthurmwärter-Gehülfe Maass, seit dem 1. Novbr. 1883.
64) Wangerooge: Telegraphist Popken, seit 1. April 1883.
65) Karolinensiel: Grenzaufseher Freytag, vom 1. Mai 1878 bis ultimo September 1884.
Vom 1. Oktober 1884 ab: Hafenmeister-Assistent Hook.
66) Norderney: Grenzaufseher Schomburg, seit Beginn.
67) Borkum: Mit der Normal-Beobachtungs-Station vereinigt (siehe *c* 24).
68) Nesserland-Emden: Schleusenmeister Groenewoldt, seit 1. Juni 1877.

e) Die Mitarbeiter und Korrespondenten der Deutschen Seewarte auf dem Festlande.

Es gereicht der Direktion zur angenehmen Pflicht, an dieser Stelle wiederum die Namen derjenigen Herren und Institute anführen zu können, welche auch im Laufe des Jahres 1884 durch ihre unentgeltlich und freiwillig gewährten meteorologischen Mittheilungen und Berichte die Seewarte in der entgegenkommendsten Weise unterstützten. In alphabetischer Ordnung sind zu nennen:

Assmann, Dr., Magdeburg; Astrophysikalisches Observatorium, Potsdam; Begemann, Professor, Hannover; Buys-Ballot, Professor, Utrecht; Buttel, Dr., Segeberg in Holstein; Dippe, Geh.-Rath, Schwerin; Eberle, Gymnasiallehrer, Altkirch; Feldkirchner, Bogenhausen; E. Fron, Paris; Galle, Professor, Breslau; Garthe, Dr., Köln; Gruber, Dr., Budapest; Heffter, Professor, Bromberg; Hipp, Seminarlehrer, Strassburg i. E.; Hoh, Professor, vom November 1884 ab: Schumann, Realschul-Rektor, Bamberg; O. Jesse, Astronom, Steglitz b. Berlin; Jüdt, Professor, Ansbach; Klages, Lehrer, Braunschweig; Klein, Dr., Köln; König, Professor, Dr. und Direktor, Münster; Krone, Lehrer, Neuhaldensleben; Luther, Professor, Königsberg; Meteorologisches Institut, Berlin; Magener, Professor, Posen; Möhl, Professor, Kassel; Müller, Dr. und Oberstabsarzt, Wesel; Naturforschende Gesellschaft, Emden; Piro, Oberlehrer, Trier; Cecilio Pujazon, bezw. J. Viniegra, San Fernando; Richter, Kaplan, Ebersdorf; Römer, Konservator, Wiesbaden; Samter, Dr., Grünberg i. Schlesien; Th. Schmidt, Lehrer, Helgoland; Stohlmann, Geheimer Sanitätsrath, Gütersloh; A. Werner, Riga; Wilhelm, Obertelegraphist, Friedrichshafen; Winter und Nipeiller, Lehrer, Kaiserslautern; Aug. Zahn, seit November L. Hellmuth, Lehrer, Weissenburg a. S. Ferner die Zentral-Anstalten zu Chemnitz, Christiania, Kopenhagen, das Zentral-Bureau Karlsruhe i. B., die Zentral-Anstalten München, Stuttgart und Zürich.

f) Die Mitarbeiter der Seewarte zur See.

Wir verweisen hinsichtlich der Liste der Mitarbeiter der Seewarte zur See auf die im vorigjährigen Jahres-Berichte, Seite 11, gegebenen Gründe, aus welchen gegenwärtig davon Abstand genommen wird, diese Liste dem Jahres-Berichte hinzuzufügen.

V. Allgemeines
über die Verwaltung, die Registratur und das Kassenwesen der Seewarte, die Inspizirung der Nebenstellen.

a) Verwaltung und Registratur.

Der Geschäftskreis der Verwaltung ist im Allgemeinen auf dem gleichen Niveau wie im vorigen Jahre geblieben.

Das Haupt-Journal ergiebt den Eingang von 3748 Nummern — ohne die Eingänge an Beobachtungs-Material, Preis-Couranten, Prospecten p. p. — von welchen 1585 Nummern von der Verwaltung bearbeitet wurden.

Auch der Kassen-Verkehr war in dem Berichts-Jahre ein ähnlicher wie im vorigen Jahre. Wenn gegen 1883 statt 486 nur 244 Einnahme-Buchungen und statt 1644 nur 959 Ausgabe-Buchungen zu verzeichnen sind, so ist die scheinbare Verminderung darauf zurückzuführen, dass zur Erleichterung und Vereinfachung des Kassenverkehrs zweckentsprechendere Einrichtungen getroffen wurden. Die Versendung der „Monatliche Uebersicht der Witterung" hat in diesem Jahre an Umfang zugenommen. Es kamen allmonatlich 214 Exemplare an inländische und 109 Exemplare an ausländische Institute, Gelehrte p. p. zur Vertheilung.

Die sonstigen Publikationen erhielten 496 Empfänger des In- und Auslandes durch die Registratur, so dass auch hier, wie bei den Postsendungen an die Nebenstellen der Seewarte p. p. wiederum ein Zuwachs zu konstatiren ist.

Die alljährliche unvermuthete Kassen-Revision Seitens der Kaiserlichen Intendantur der Marine-Station der Nordsee zu Wilhelmshaven fand in Verbindung mit der Revision der Inventarien- p. p. Bestände in der Zeit vom 15.—25. September statt, und wurde durch den Marine-Intendanten Herrn Domeier vorgenommen.

Die Revision der Inventarien-Bestände der Seewarte bei der Hauptagentur in Bremerhaven und den Agenturen in Brake, Elsfleth und Emden wurde in der zweiten Hälfte des Monats Juli durch den Verwaltungs-Beamten, expedirenden Sekretär Heydrich bewirkt.

b. Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken.

Auch im Berichts-Jahre wurden die Nebenstellen der Seewarte in der gewohnten Weise zu technischen Zwecken inspizirt; es betheiligte sich daran der Direktor, der Vorstand der Abtheilung III, der Stations-Inspektor und der Mechaniker. Wie in früheren Jahren, so wurde auch in diesem Jahre Bedacht darauf genommen, dass namentlich solche Stationen, die im letzten Jahre, oder in den letzten 2 Jahren, nicht inspizirt worden sind, besucht werden konnten. Einzelne Agenturen, namentlich jene von Lübeck, wurden eingehend mit Bezug auf die daselbst bestehenden Verhältnisse geprüft, um zu ermitteln, ob nicht in einer oder der anderen Weise die an denselben bemerkbare Abnahme der Thätigkeit belebt werden könnte. Der Direktor besuchte namentlich die Agentur Lübeck im November des Berichts-Jahres, da die durch den sehr lebhaften Bau eiserner Schiffe sehr häufige Inanspruchnahme der Seewarte zu Deviations-Bestimmungen das Bedürfniss fühlbar machte, die Einrichtungen zu Zwecken der Untersuchung eiserner Schiffe auf ihre Deviation so vollständig, als unter den Umständen thunlich, zu gestalten. Da der Vorstand der dortigen Agentur, Herr Navigationslehrer Thiel, durch körperliches Befinden an der Ausübung dieses Theiles der Amtsverrichtungen behindert war, so musste auf Ersatz gedacht werden. Die häufigen Reisen des Vorstehers der Abtheilung II, um auf den Lübecker Schiffswerften die Untersuchung eiserner Schiffe und die Aufstellung der Kompasse an Bord derselben vorzunehmen, vertrugen sich nicht mit der Förderung der sonstigen Arbeiten innerhalb dieser Abtheilung. Sehr dankbar war die Direktion daher für die freiwillig und durchaus unentgeltlich geleisteten Dienste des Herrn Dr. W. Schaper, Oberlehrer an dem Katharineum in Lübeck; dieser Herr übernahm es, wenn immer darum angegangen, die Untersuchungen an Bord eiserner Schiffe im Hafen oder auf den Werften von Lübeck vorzunehmen. Wir werden bei einer anderen Gelegenheit, und zwar da, wo von der Bestimmung der magnetischen Elemente an der deutschen Küste die Rede sein wird, Gelegenheit nehmen, der verdienstvollen Arbeiten dieses Herrn zu gedenken.

Es bestand die Absicht, die Einrichtungen zur Prüfung der Sextanten in Bremerhaven, wofür die Instrumente etc. bereits beschafft waren, schon in diesem Jahre in's Leben treten zu lassen. Bei Gelegenheit der Inspizirung der Hauptagentur daselbst suchte der Direktor die Stelle für die Errichtung der Unter-

suchungs-Apparate aus, sowie andererseits dafür Sorge getragen wurde, dass die verschiedenen Instrumente p. p. zur Stelle geschafft wurden.

Auch bestand die Absicht, auf dem alten Leuchtthurme von Borkum einen Anemographen aufzustellen; schon waren die erforderlichen Anordnungen getroffen, als die Aufstellung dieses Apparates wegen vorgerückter Jahreszeit und dadurch bedingter mangelhafter Verbindung mit der Insel auf das nächste Jahr verschoben werden musste. Die Stationen im fernen Osten wurden von dem Vorsteher der Abtheilung III besucht und liegen über die Resultate der Inspizirung dort sowohl, wie überhaupt an der Küste detaillirte Berichte vor.

Im Monat August bereiste der Direktor die Stationen an der Küste von Schleswig und Holstein, sowie von demselben namentlich auch die Station Cuxhaven und die Neueinrichtung eines Semaphor in Augenschein genommen wurden.

VI. Die Bibliothek und Kartensammlung.

Es ist abermals eine erhebliche **Vermehrung der Bibliothek und Kartensammlung** zu verzeichnen. Im Ganzen sind 649 Nummern in Zugang gekommen, von denen 573 auf die Bücher- und 76 auf die Kartensammlung entfallen. Unter den angeführten Zugängen sind 289 Geschenke, worüber im Anhang zu diesem Jahresberichte besonders Bericht erstattet werden wird.

Die **Benutzung der Bibliothek und Kartensammlung**, sowie die des **Lesezimmers** war eine sehr lebhafte, wobei zu bemerken ist, dass die Inanspruchnahme von Seiten der Behörden, sowie der Privatgelehrten in Hamburg sowohl, wie auch auswärts eine sehr rege war. Mit dem Fortschreiten der strengen Katalogisirung, namentlich auch der Aufnahme der kleineren bisher unbeachtet gebliebenen Broschüren, Dissertationen etc. in den Katalog wurde die Möglichkeit der Benutzung sehr erhöht.

Ein Verzeichniss der jetzt auf der Seewarte ausliegenden Zeitschriften, wie ein solches im Jahres-Berichte pro 1883, Seite 14, für dieses Jahr in Aussicht gestellt wurde, folgt hier unten, und zwar im Anhange zu diesem Jahres-Berichte.

Aus der Verwaltung und dem Geschäftskreise der Bibliothek und Kartensammlung wird erwähnt, dass gegen den Schluss des Berichts-Jahres die Ausarbeitung einer neuen Instruktion für die Geschäftsführung der Bibliothek vorgenommen wurde. Der betreffende Entwurf wurde der Kaiserl. Admiralität zur hohen Genehmigung unterbreitet und steht das Inkrafttreten dieser neuen Instruktion für das kommende Jahr zu erwarten.

Im Laufe des Berichts-Jahres revidirte der Direktor zu verschiedenen Zeiten einzelne Theile, indem die Revision der ganzen Bibliothek für die ersten Monate des nächsten Jahres vorbehalten blieb.

Eine Revision der Bibliothek durch den Intendanten der Marine-Station der Nordsee, Herrn Domeier, fand in den Tagen vom 15. bis 17. September statt.

Mit Beziehung auf alle weiteren Ausführungen über die Eintheilung der Bibliothek, Einordnung derselben in die Bücherschränke etc., wird auf die früheren Jahres-Berichte, namentlich auf jenen vom Jahre 1883, Seite 13 und 14, verwiesen.

Die Direktion spricht an dieser Stelle ihren verbindlichsten Dank für die der Bibliothek des Institutes auch in diesem Jahre zugewendete Theilnahme aus, indem sie bittet, ihr dieselbe auch ferner zu bewahren. Zusendungen haben gefälligst unter der Adresse:

An die **Direktion der Deutschen Seewarte in Hamburg**

zu geschehen.

Das Verzeichniss der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche der Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1883 zugingen, findet sich in dem Anhange zu diesem Berichte, Seite I u. f.

B. Spezial-Berichte

über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten.

VII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung I.

Maritime Meteorologie.

Stand der maritim-meteorologischen Arbeit an der Deutschen Seewarte.

Das Beobachtungs-Material. Die gedrückten Verhältnisse der Kauffahrtei-Schiffahrt, welche im Jahre 1884 herrschten, und manche Schiffe zum längeren Stillliegen zwangen, machten sich auch für die Deutsche Seewarte fühlbar. Die Anzahl der in diesem Jahre von deutschen Handelsschiffen eingelieferten meteorologischen Journale erfuhr keine, oder doch nur eine verhältnissmässig geringe Zunahme. Dessenungeachtet ist der Eingang an Beobachtungs-Material, da er sich nahezu auf demselben hohen Stande, wie im Jahre 1883 hielt, als ein sehr befriedigender zu bezeichnen. Im Ganzen wurden nämlich eingeliefert:

1. Vollständige meteorologische Journale von Segelschiffen 226, von Dampfern 120, zusammen von der Handels-Marine 346 Nummern, gegen bezw. 228, 110 und 338 im Vorjahre, ausserdem von Schiffen der Kaiserl. Kriegs-Marine 15 Nummern, gegen 20 im Vorjahre.

2. Auszugs-Journale von Dampfern der Handels-Marine 214 Nummern, gegen 205 im Vorjahre.

Ferner wurde ein vollständiges Journal mit meteorologischen Beobachtungen von Punta Arenas, die dort von Herrn R. Stubenrauch angestellt wurden, der Abtheilung I überliefert. Auch die Stationen an der Küste von Labrador sandten die bis zum Abgange des Missionsschiffes „Harmony" fertig gestellten, d. h. mit meteorologischen Beobachtungen ausgefüllten Journale ein, so dass von jenen 6 Stationen etwa für je 6 Monate des Berichts-Jahres die Beobachtungen dem Archiv der Abtheilung I einverleibt werden konnten. Die Bearbeitung dieser letzteren werthvollen Beobachtungsreihe wurde dem Herrn Dr. K. R. Koch, welcher die Einrichtungen der Stationen bekanntlich im Jahre 1882/83 bewirkt hatte, übertragen.

Es mag hier bemerkt werden, dass die Seewarte den Versuch machte, eine meteorologische Station in Weydah (Bucht von Benin) zu errichten und die betreffenden Instrumente, Instructionen etc. dahin gesandt hatte. Durch die Versetzung des Beobachters nach dem Innern von Dahomey wurde die Fortführung der Station vereitelt. Kapitän Seemann, welcher in Port Stanley während des Polarjahres 1882/83 meteorologische Beobachtungen gemacht und dieselben eingesandt hatte (siehe vorjährigen Jahres-Bericht, Seite 15), war durch Ungunst der Verhältnisse und durch allzu grosse Inanspruchnahme gezwungen worden, die Beobachtungen einzustellen. Sowohl von Port Stanley, wie von Weydah liegen Beobachtungen im Berichts-Jahre daher nicht vor und konnten solche deshalb in der nachfolgenden Aufzählung des Materials nicht inbegriffen sein.

Der Inhalt sämmtlicher eingelieferten Journale beziffert sich in abgerundeten Zahlen:

	Beobachtungszeit			Beobachtungssätze
für die 346 vollständigen Beobachtungs-Journale der Handels-Marine zu	1494 Mon.	13 Tg.	=	273,500
„ „ 15 „ „ „ „ Kriegs-Marine . . „	93 „	15 „	=	14,600
„ „ 214 Auszugs-Journale . . . . „	176 „	11 „	=	10,800
„ das Journal von Punta Arenas . . . . „	5 „	12 „	=	1,000

Auch in diesem Jahre werden die Beobachtungen von den Stationen der II. Ordnung in Labrador hier nicht berücksichtigt, da, wie oben schon erwähnt, dieselben von Herrn Dr. Koch bearbeitet und den Veröffentlichungen der Deutschen Polar-Kommission einverleibt werden sollen.

Im Ganzen repräsentiren daher die im Jahre 1884 von der Seewarte gesammelten maritimen meteorologischen Beobachtungen die Summe von rund 1770 Monaten Beobachtungszeit = 299,900 Beobachtungssätzen gegen 1820 Monate, bezw. 309,700 Beobachtungssätze im Jahre 1883.

Die Meeresstriche, auf welchen das Material gesammelt wurde, ergeben sich aus folgender Uebersicht. Die 560 im Jahre 1884 von Schiffen der Handels-Marine eingelieferten Journale enthalten Beobachtungen:

aus dem Nordatlantischen Ozean	in 558	Fällen
„ „ Südatlantischen „	„ 231	„
„ „ Indischen „	„ 91	„
„ den Ostasiatischen Gewässern	„ 46	„
„ dem südlichen Stillen Ozean	„ 72	„
„ „ nördlichen „ „	„ 29	„

Die weiteren Einzelheiten über den Inhalt der Eingänge an meteorologischen Journalen sind aus dem als Anlage I diesem Berichte beigegebenen Verzeichnisse zu ersehen.

Betheiligung deutscher Seeleute an den meteorologischen Arbeiten der Seewarte. Die Anzahl der Handelsschiffe, an deren Bord die 560 von der Handels-Marine eingelieferten Journale geführt wurden, vertheilt sich auf die einzelnen Gebiete der deutschen Küste, wie folgt:

auf der Weser...... 107 Segelschiffe und 34 Dampfer, welche zusammen 180 vollständige und 123 Auszugs-Journale mit 883.1 Monaten Inhalt lieferten;

auf der Elbe....... 58 „ „ 45 „ welche zusammen 136 vollständige und 91 Auszugs-Journale mit 638.8 Monaten Inhalt lieferten;

an der Ostsee...... 16 „ „ — „ welche zusammen 26 vollständige Journale mit 121.1 Monaten Inhalt lieferten;

auf der Ems....... 2 „ „ — „ welche zusammen 2 vollständige Journale mit 14.3 Monaten Inhalt lieferten;

unter fremder Flagge 2 „ „ — „ welche zusammen 2 vollständige Journale mit 13.5 Monaten Inhalt lieferten.

Der Beitrag zu dem angeführten Beobachtungs-Materiale beziffert sich demnach für die Weser-Schiffe zu 52.9%, für die Elb-Schiffe zu 38.2%, für die Ostsee-Schiffe zu 7.2%, für die Ems-Schiffe zu 0.9% und für die Schiffe unter fremder Flagge zu 0.8% (gegen bezw. 54.2%, 36.5%, 7.8%, 0.9% und 0.6% im Vorjahre). Die Vergleichung der für 1884 gefundenen Zahlen mit jenen des Vorjahres zeigt, dass eine wesentliche Aenderung des Verhältnisses der Betheiligung nicht sattgefunden hat.

Im Ganzen erhielt die Seewarte vollständige meteorologische Journale im Jahre 1884 von 230 verschiedenen Schiffen der Handels-Marine und zwar von 185 Segelschiffen und von 45 Dampfern. Dazu kommen noch 15 auf der Weser und 19 auf der Elbe zu Hause gehörige Dampfschiffe, auf welchen nur das Auszugs-Journal geführt wurde. Die Gesammtzahl der Schiffe — 264 — ist genau dieselbe, wie im Vorjahre.

Die Anzahl der ausgegebenen Journale. Mit Formularen zur Führung des vollständigen Journales wurden ausgerüstet:

durch die Zentralstelle	zu Hamburg	130	verschiedene Schiffe für	202	Reisen,
„ „ Hauptagentur	„ Bremerhaven	70	„ „ „	113	„
„ „ „	„ Neufahrwasser	2	„ „ „	2	„
„ „ „	„ Swinemünde	1	„ „ „	1	„
„ „ Agentur II. Klasse	„ Brake	4	„ „ „	4	„
„ „ „ „	„ Elsfleth	1	„ „ „	1	„
„ das Konsulat	„ Rotterdam	1	„ „ „	1	„
„ „ „	„ Havre	1	„ „ „	1	„
„ „ „	„ Bordeaux	2	„ „ „	2	„
„ „ „	„ Marseille	1	„ „ „	1	„
„ „ „	„ London	7	„ „ „	8	„
„ „ „	„ Cardiff	4	„ „ „	4	„
„ „ „	„ Liverpool	1	„ „ „	1	„
„ „ „	„ Glasgow	1	„ „ „	1	„
„ „ „	„ New-York	7	„ „ „	7	„

durch das Konsulat	zu Montevideo	1	verschiedene Schiffe für	1	Reisen.
„ „ „	„ Valparaiso	2	„ „ „	2	„
„ „ „	„ San Franzisco	5	„ „ „	5	„
„ „ „	„ Singapore	4	„ „ „	4	„

Es erhielten somit zusammen 245 verschiedene Schiffe für 361 Reisen vollständige meteorologische Journale. Ausserdem wurde die Station Punta Arenas (Magellan-Strasse) unter der Leitung des Herrn Stubenrauch, sowie auf Veranlassung des Hydrographischen Amtes der Kaiserlichen Admiralität das Feuerschiff auf dem Adler Grund mit Journalen ausgerüstet.

In Betreff der Konsulate und ihrer Thätigkeit im Interesse der Seewarte sei hier bemerkt, dass die meisten derselben von den Ausgaben meteorologischer Journale an die Direktion nicht regelmässig Bericht erstatten, so dass anzunehmen ist, dass in Wirklichkeit die Anzahl der ausgegebenen Journale sich noch etwas höher, als angegeben, stellt.

Von den Agenturen der II. Klasse zu Emden, Flensburg, Lübeck, Rostock, Wustrow, Barth, Pillau und Memel wurden im Jahre 1884 Journale nicht ausgegeben.

Wenn schon die Betheiligung der Schiffsführer an den Arbeiten der Seewarte, wie sich aus dem zuletzt erwähnten Umstande ergiebt, nicht in allen Gebieten der deutschen Küste eine gleich starke ist, so ist sie doch, wie aus den vorher gegebenen Zahlen über die Journal-Eingänge und -Ausgaben hervorgeht, im Ganzen eine recht erfreuliche und die Direktion kann nicht umhin, an dieser Stelle für die Unterstützung, welche ihr nach der bezeichneten Richtung hin Seitens der deutschen Rheder und Schiffsführer zu Theil wird, ihren wärmsten Dank auszusprechen. Als besonders anerkennenswerth glaubt sie die Betheiligung der grossen Dampfschiffs-Rhedereien des Norddeutschen Lloyd, der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft und der Hamburg-Südamerikanischen Dampfschifffahrts-Gesellschaft, deren sämmtliche Schiffe das Journal der Seewarte an Bord führen, hervorheben zu müssen. Die Arbeiten der Seewarte, welche sich auf die meteorologischen Beobachtungen der Seeleute gründen und diesen als Gegenleistung geboten werden, können der Natur der Sache nach, den Führern von Dampfschiffen nicht zum gleichen Nutzen gereichen, wie den Segelschiffs-Führern, wenn auch zugestanden werden muss, dass die Zeiten vorüber sind, in welchen man die Meteorologie in der Navigation lediglich zu Zwecken der Kürzung von Routen anwandte.

Die Anzahl der von der Seewarte an Schiffsführer ausgeliehenen meteorologischen Instrumente bezifferte sich am Ende des Berichts-Jahres auf 146 Marine-Quecksilber-Barometer, 594 Thermometer, 1 Minimum-Thermometer und 7 Aräometer (gegen bezw. 143, 526, 0 und 7 am Ende des Jahres 1883). Im Uebrigen kann hinsichtlich der Instrumenten-Ausrüstung, welche sich an Bord der Beobachter-Flotte befindet, sowie hinsichtlich der Prüfung der Journale und der Kontrole der Beobachtungen auf das in früheren Berichten Gesagte verwiesen werden.

Eine stete Ueberwachung des Beobachtungs-Dienstes, als deren wirksamstes Mittel eine mündliche oder schriftliche Unterweisung in jedem besonderen Falle angesehen werden muss, erweist sich auch jetzt noch, trotz des bereits 10jährigen Bestehens der Seewarte, wegen der häufigen Aenderungen im Beobachtungs-Personale, unerlässlich. Im Jahre 1884 waren es 46 Schiffsführer, welche neu als Beobachter hinzutraten, während nahezu ebenso viele — zum Theil freilich nur vorübergehend — die Führung des meteorologischen Journales einstellten. Neun der Mitarbeiter, welche die Seewarte im Berichts-Jahre verloren hat, wurden ihr durch den Tod entrissen. Es sind Dies die Kapitäne:

L. Deetjen, vom Segelschiffe „D. H. Wätjen",
J. Förster, „ „ „Minna",
C. Finckler, „ „ „Bertha",
A. Hagemann, vom Dampfschiffe „Baltimore",
J. E. Hacké, vom Segelschiffe „Moltke",
N. Koop, „ „ „Ceres",
H. Kluge, „ „ „Malvina",
B. Schnatmeyer, „ „ „Canopus",
F. C. Thiemig, „ „ „Helicon".

Unter diesen sind die Kapitäne Förster, Schnatmeyer und Thiemig mit ihren Schiffen verschollen.

Auszeichnung der Mitarbeiter der Seewarte zur See. Die Medaille der Seewarte wurde im Jahre 1884 nur an einen Mitarbeiter ausgetheilt, und zwar an den Kapitän H. Hayenga vom Schiffe „Taikun", der wegen seiner verdienstlichen Arbeiten auf dem Gebiete der astronomischen Steuermannskunst die silberne Medaille der Seewarte nebst Diplom erhielt. Eine weitere Auszeichnung, die Mitarbeitern der Seewarte für hervorragende Leistungen auf dem Gebiete der maritimen Meteorologie zu Theil wurde und hier erwähnt werden mag, bestand darin, dass die Deutsche Meteorologische Gesellschaft auf ihrer ersten Jahres-Versammlung im September 1884 in Magdeburg die Kapitäne J. H. Bannau, G. A. Lehmann, Th. Minssen, F. Niejahr, C. H. F. Ringe und J. H. M. C. Seemann zu ihren korrespondirenden Mitgliedern ernannte.

Die Verwerthung des eingegangenen Beobachtungs-Materiales geschah im Allgemeinen in derselben, durch frühere Jahres-Berichte bekannten Weise.

Die Reise-Berichte nach Segelschiffs-Journalen konnten aus hier nicht näher zu erörternden Gründen im Jahre 1884 leider für die „Annalen der Hydrographie" sowohl, als für den „Piloten" nicht in demselben Umfange zum Drucke gelangen, als in früheren Jahren. Die im Berichts-Jahre veröffentlichten, welche die Journal-Eingänge vom 1. Septbr. 1883 bis zum 31. August 1884 betreffen, umfassen im Ganzen 139 Nummern. Die Anzahl der Reisen, welche darin zur Besprechung gelangten, ist, nach den Reisezielen geordnet, wie folgt:

a. Ausreisen nach

Westafrika	8,
Süd- und Ostafrika	6,
der Bai von Bengalen	7,
Singapore und den Sunda-Inseln	13,
den Philippinen, China, Japan und dem Amur-Gebiete	15,
Australien und den Südsee-Inseln	14,
Nordamerika, im Norden von Kap Hatteras	28,
Nordamerika, im Süden von Kap Hatteras, West-Indien und der Ostküste von Südamerika, nördlich der Linie	5,
der Ostküste von Südamerika, südlich der Linie	9,
der Westküste von Südamerika	16,
der Westküste von Zentral- und Nordamerika	16.

b. Rückreisen von

Westafrika	8,
Süd- und Ostafrika	3,
der Bai von Bengalen	14,
Singapore und den Sunda-Inseln	7,
den Philippinen, China, Japan und dem Amur-Gebiete	9,
Australien und den Südsee-Inseln	12,
Nordamerika, im Norden von Kap Hatteras	27,
Nordamerika, im Süden von Kap Hatteras, West-Indien und der Ostküste von Südamerika, nördlich der Linie	6,
der Ostküste von Südamerika, südlich der Linie	2,
der Westküste von Südamerika	16,
der Westküste von Zentral- und Nordamerika	17,

c. Zwischenreisen .... 97.

Vergleicht man die Anzahl der einzelnen Reisen, welche zur Besprechung gelangten während des Berichts-Jahres, mit den entsprechenden Zahlen in früheren Jahren, so ergiebt sich für einzelne Reisen ein nicht unerheblicher Ausfall. Es erklärt sich Dies einfach daraus, dass von 89 Journal-Eingängen die Veröffentlichung der Reise-Berichte (und sie allein erscheinen ja in den obigen Zahlen-Anführungen) unterbleiben musste.

Der vierte Band von „Der Pilote" konnte in dem Berichts-Jahre noch nicht, wie erwartet, in Druck gegeben werden. Wie bereits im vorigjährigen Berichte mitgetheilt wurde (Seite 19 und 20), wird derselbe in seinem ersten Theile eine Besprechung der Routen vom südlichen Indischen Ozean nach Ost-

Afrika, der Bai von Bengalen, den Sunda-Inseln, China, Japan u. s. w. bringen, der letzten Strecken, welche die vom Atlantischen Ozean kommenden und ostwärts bestimmten Schiffe zurückzulegen haben. Jeder praktische Schiffsführer weiss, dass dieser soeben definirte Gegenstand für die Segelschifffahrt von grosser Wichtigkeit ist, bisher aber noch nie in genügender und wünschenswerther Weise klargelegt wurde. Es ist dieser Mangel insoferne wohl erklärlich, als die jahreszeitliche Verschiedenheit der Winde und Meeres-Strömungen und die in der That verwickelten hydrographischen Verhältnisse der ostasiatischen Gewässer die Beantwortung der Frage nach der zweckmässigsten Route hier in den meisten Fällen von ganz besonderer Schwierigkeit erscheinen lassen. Da eine eingehende Behandlung des Gegenstandes auch im Hinblick auf das demnächst herauszugebende Segel-Handbuch für den Indischen Ozean nothwendig erschien, wurde zu der, die Beantwortung jener Frage bezweckenden Diskussion der Schiffsreisen das ganze einschlägige Material der Seewarte herangezogen.

Die als Mittheilungen der Seewarte von Abtheilung I in den „Annalen der Hydrographie etc." veröffentlichten Aufsätze sind an einer anderen Stelle dieses Berichtes aufgeführt. Hier ist hinsichtlich derselben nur zu bemerken, dass wegen Mangels an Raum oder aus sonstigen Gründen das Erscheinen in der genannten Zeitschrift sich mehrmals sehr verzögerte, so dass für zweckmässig erachtet werden musste, die Einsendungen zu beschränken.

Die Mittheilungen über das Wetter auf dem Nordatlantischen Ozean wurden nach wie vor in der „Hamburgische Börsenhalle" und etwas später in der „Monatliche Uebersicht der Witterung" publizirt. Es konnten dazu durchschnittlich die Journale von 20 Segelschiffen und 44 Dampfschiffen benutzt werden. In einzelnen Monaten betrug die Anzahl der Schiffe, deren Journale für diese Arbeit extrahirt werden mussten, sogar 80 bis 90.

Kartenskizzen über die Verbreitung des Treibeises bei Neufundland wurden ebenso, wie in früheren Jahren zu verschiedenen Malen herausgegeben und an die Kapitäne der nach Nordamerika fahrenden Dampfer und Segelschiffe ausgetheilt. Wegen anderweitiger dringender Beschäftigung des Zeichners des Institutes konnte die Herausgabe nicht so oft geschehen, als im Interesse der Betheiligten wohl wünschenswerth gewesen wäre. Indessen wurden in Abtheilung I fortlaufend alle betreffenden Nachrichten gesammelt, um dieselben in einer umfassenden Arbeit, die für den Schluss der Eis-Epoche 1884/85 geplant ist, zu verwenden.

Die synoptischen Karten des Nordatlantischen Ozeans wurden bis zum Monat Januar 1882 fertiggestellt und dem Dänischen Meteorologischen Institut zur Vervollständigung eingeschickt. Auszüge aus den Journalen holländischer Schiffe, die der Direktor des Institutes zu Utrecht, Herr Professor Buys-Ballot, die Güte hatte, einzusenden, konnten leider für den Zweck nicht verwendet werden, weil darin die Beobachtungen um 8^h Morgens fehlten. Es muss bemerkt werden, dass das Material, welches der Seewarte für die Zeichnung der Karten zu Gebote steht, wennschon es im Vergleiche gegen früher als ein sehr reiches bezeichnet werden muss, doch immer noch für einzelne Theile des dargestellten Gebietes erhebliche Lücken erkennen lässt. Besonders ist Dies im westlichen Theile des Passat-Gebietes der Fall. Um diesem Uebelstande abhelfen zu können, würde es sehr erwünscht sein, wenn sich die Führer der nach West-Indien und dem Golf von Mexiko fahrenden Dampfer mehr, als bisher geschehen, an der Journal-Führung betheiligen wollten. Die diesbezüglichen Bemühungen der Agenturen und der Abtheilung I sind leider bis jetzt erfolglos geblieben.

Die meteorologische Arbeit in den Eingradfeldern des Nordatlantischen Ozeans wurde nach Möglichkeit gefördert. Die Extrahirungen für das in der Bearbeitung befindliche Quadrat 148 sind soweit vorgeschritten, dass eine Veröffentlichung der Tabellen im Jahre 1885 in Aussicht gestellt werden kann.

In erheblicher Weise wurde die Thätigkeit der Abtheilung, und zwar des Vorstehers derselben, durch die Fertigstellung der noch fehlenden Abschnitte des Segel-Handbuches für den Atlantischen Ozean in Anspruch genommen, eine Arbeit, die — wie bereits im vorigen Jahres-Berichte bemerkt wurde (Seite 21 u. 24) — sehr umfangreiche und zeitraubende Vorarbeiten, bestehend in Auszügen und Zusammenstellungen nach den Journalen der Seewarte, bedingte; indessen war es möglich, den Druck des Werkes, der bereits in Angriff genommen war, ohne Verzug zu bewerkstelligen, so dass das Segel-Handbuch dem Plane gemäss noch vor Schluss des Berichts-Jahres herausgegeben werden konnte.

Durch die Herausgabe des Segel-Handbuches wird das Bedürfniss der Schiffsführer nach schriftlichen Segelanweisungen für spezielle Reisen erheblich eingeschränkt werden, wie denn auch im Jahre 1884 in Folge der bereits in dem Werke „Der Pilote“ und in den sonstigen Veröffentlichungen gegebenen gedruckten Informationen dieser Zweig der Thätigkeit der Abtheilung I in bedeutend geringerem Grade vertreten ist, als in früheren Jahren. Es wurden im Ganzen 62 schriftliche Segel-Anweisungen ausgestellt, gegen 63 im vorhergehenden Jahre und 90 im Jahre 1881. Sehr oft kommt es vor, dass Kapitäne sich für eine zu machende Reise von den Beamten der Abtheilung I mündlich Raths erholen.

Von den Veröffentlichungen der Seewarte, welche die Mitarbeiter zur See — nach Bestimmung der Direktion — gratis geliefert erhalten, gelangten im Berichts-Jahre 199 verschiedene Bände von „Der Pilote“, 214 Exemplare von „Quadrate des Nordatlantischen Ozeans“, 141 Jahres-Bände der „Monatliche Uebersicht der Witterung“, 35 Exemplare des Jahres-Berichtes, 2 Exemplare des Segel-Handbuchs für den Atlantischen Ozean nebst Atlas, ferner 2 Bände von Maury's Segel-Anweisungen und 2 Exemplare des Heft I des Segel-Handbuches für die Nordsee, zusammen 595 Bände zur Austheilung. Ausserdem erhielten die Kapitäne Separat-Abzüge von allen, als Mittheilungen der Seewarte in den „Annalen der Hydrographie etc.“ erschienenen Aufsätzen, die für sie auf der bevorstehenden Reise von Interesse sein konnten. Aus den bei der Seewarte einlaufenden Schreiben der Kapitäne der Handels-Marine geht hervor, dass ihnen diese Zusendungen sehr willkommen sind und ferner, dass ihnen die Veröffentlichungen der Seewarte mannigfache Unterstützung in ihrem schwierigen Berufe gewähren. Sie geben ihnen die Anregung, auch ihrerseits eifrig weiter zu arbeiten und bewirken, dass sich immer neue Schiffsführer finden, die gern in den Kreis der Mitarbeiter eintreten.

Die Ausfertigung von Gutachten und Berichten für Private und Behörden (namentlich die Seeämter), wie gleichfalls die Verwaltungs-Geschäfte und die Korrespondenz mit den Mitarbeitern nahm die Thätigkeit der Abtheilung nach wie vor sehr in Anspruch. Die auf Anfrage der Seeämter ausgefertigten detaillirten Witterungs-Berichte bezifferten sich auf 28. Im Ganzen wurden im Jahre 1884 durch die Abtheilung I 713 dienstliche Sachen nach Aussen hin erledigt.

Mit Bezug auf den Umfang der literarischen Thätigkeit der Abtheilung I wird ferner auf die Ausführungen des Abschnittes XI dieses Jahres-Berichtes verwiesen.

Anlage 1.

Vollständige meteorologische Journale wurden eingeliefert:

1) von der Kaiserlichen Kriegsmarine:

	Schiff	Kommandant	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	S. M. S. Carola	Korv.-Kapt. Karcher	4	24 Mt. 12 Tage	Nach Australien und den Südsee-Inseln.
2	„ Elisabeth	Kapt. z. See Hollmann	4	23 „ 20 „	„ den Sandwich-Inseln und Ostasien.
3	„ Freya	Korv.-Kapt. Schulze	1	16 „ 6 „	„ Westindien.
4	„ Moltke	Kapt. z. See Pirner	6	29 „ 6 „	„ d. Westk. von Süd-Amerika und Süd-Georgien.

2) von der Handelsmarine:

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	Ahlers, H.	S. Johanne	1	9 Mt. 8 Tage	Nach den Philippinen.
2	Alberts, R.	„ Alma	1	8 „ 15 „	„ Ostindien.
3	Albrecht, F.	„ Rajah	1	7 „ 2 „	„ Ostindien.
4	Andresen, H.	„ Richard Rickmers	1	7 „ 16 „	„ Ostindien.
5	Bahlke, C.	„ Polynesia	1	7 „ 8 „	„ der Westk. v. Südamerika.

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
6	Bahls, W.	S. Palme	2	5 Mt. 21 Tage	Nach Nordamerika.
7	Bannau, J. H.	„ Papa	1	11 „ 0 „	„ Ostasien u. d. Südsee-Ins.
8	Baur, H.	D. Baltimore u. D. Hermann.	2	2 „ 10 „	„ d. Ostk. von Nord- u. Süd-Amerika.
9	Becker, J.	S. Juno	1	9 „ 24 „	„ d. Westk. v. Zentralamerika.
10	Beenke, H.	„ Gemma	1	3 „ 8 „	„ Westafrika.
11	Behrens, E. E.	„ Asante	2	4 „ 12 „	„ Niederländ. Guayana.
12	Behrmann, J.	D. Paranagua	4	6 „ 17 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
13	Bendrat, A.	S. Betty	1	3 „ 26 „	„ dem La Plata.
14	Berdrow, Ph.	D. Hannover	4	7 „ 0 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
15	Birch, A.	„ Lissabon	3	4 „ 22 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
16	Blanck, J.	S. Peter Godeffroy	1	9 „ 18 „	„ Australien, d. Südsee-Ins. u. d. Westk. v. Südamerika.
17	Blendermann, B.	„ Olbers	1	2 „ 0 „	„ Nordamerika.
18	Böcke, W.	D. Holsatia	1	1 „ 0 „	„ Westindien.
19	Bohlmann, H. W.	S. Fulda	1	6 „ 27 „	„ San Franzisco.
20	Bohn, E.	„ Heinr. Lohmann	2	6 „ 21 „	„ Westafrika, Brasilien und Westindien.
21	Boie, Chr.	D. Argentina	4	5 „ 12 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
22	Bonnhorst, J.	S. Capella	1	9 „ 10 „	„ Ostindien.
23	Brandt, A.	„ Adolph	1	7 „ 18 „	„ der Westk. v. Südamerika.
24	Braue, D.	„ Marie	1	8 „ 0 „	„ d. Ostküste v. Südamerika und Java.
25	Braue, H.	„ Romeo	1	9 „ 20 „	„ der Westk. v. Mexiko und Zentral-Amerika.
26	Breckwoldt, H. C.	„ Juno	1	7 „ 14 „	„ Australien.
27	Breckwoldt, P.	„ Hannover	1	9 „ 13 „	„ Australien, d. Südsee-Ins. u. Westk. v. Südamerika.
28	Bremers, H.	„ Else	1	8 „ 18 „	„ den Philippinen.
29	Brüggemann, L.	„ Friedrich	2	5 „ 8 „	„ dem Golf von Mexiko.
30	Brünings, K.	„ Josefa	1	9 „ 18 „	„ San Franzisco.
31	Bruhns, W.	„ Mathilde	1	3 „ 6 „	„ Westafrika.
32	Bruns, H.	„ Doris	2	6 „ 0 „	„ Nordamerika.
33	Bussert, R. J.	„ Albert Reimann	1	4 „ 21 „	„ dem Congo.
34	Bussius, R.	D. Neckar	2	2 „ 14 „	„ Nordamerika.
35	Christians, J. Chr.	S. Emanuel	1	7 „ 20 „	„ Austral. u. d. Golf v. Persien.
36	Christoffers, H	D. General Werder	1	1 „ 18 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
37	v. Coellen, Ad.	„ Berlin	3	5 „ 5 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
38	Cordes, H.	S. Cleopatra	1	1 „ 28 „	„ Nordamerika.
39	Crantz, F. G.	„ Moltke	1	7 „ 26 „	„ Java.
40	Deneken, W.	„ Hugo	1	8 „ 13 „	„ San Franzisco.
41	Dewers, M.	„ Erwin Rickmers	1	7 „ 20 „	„ Ostindien.
42	Dörl, L.	„ Adonis	1	11 „ 26 „	„ den Sandwich-Inseln.
43	Duhme, P.	„ Minerva	1	4 „ 19 „	In Ostasien.
44	Dunckler, P.	„ Gottlieb	2	8 „ 10 „	Nach Westafrika.
45	Dreyer, P. H.	D. Rosario	4	5 „ 16 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
46	Fesenfeldt, C.	S. Ida	1	10 „ 2 „	„ d. Westk. v. Zentralamerika.
47	Finckler, C. D.	„ Bertha	2	6 „ 22 „	„ Brasilien und Westindien.
48	Fischer, J.	„ Henry	2	9 „ 12 „	„ Nordamerika.
49	Föh, F.	„ Amanda und Elisabeth	1	5 „ 24 „	„ Ostafrika.
50	Froböss, C.	D. Thuringia	2	4 „ 12 „	„ West-Indien und Mexiko.
51	Fröhling, G.	S. Suaheli	1	5 „ 20 „	„ Ostafrika.
52	Fruchtenicht, J.	„ Urania	1	8 „ 15 „	„ Ostindien.
53	Frudden, J.	„ Parnass	1	5 „ 5 „	„ der Westk. v. Südamerika.
54	Geerds, M.	„ Rose	1	5 „ 24 „	„ d. Ostk. von Süd- u. Nord-Amerika.

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
55	Gefken, J. G.	S. Inca	1	10 Mt. 2 Tage	Nach Ostasien.
56	Gennerich, J.	„ Deike Rickmers	1	4 „ 0 „	„ Ostindien.
57	Gohrbrandt, A.	„ Alsen	1	3 „ 0 „	„ Nordamerika.
58	Haase, H.	„ Bonito	1	9 „ 14 „	„ Ostasien.
59	Haesloop, L.	„ Diamant	2	4 „ 0 „	„ Nordamerika.
60	Hagemann, A.	D. Baltimore	1	3 „ 2 „	„ der Ostk. von Süd- u. Nord-Amerika.
61	Hansen, H.	S. Niagara	1	7 „ 0 „	„ der Westk. v. Südamerika.
62	Hansi, A.	„ Levuka	1	7 „ 6 „	„ Australien u. d. Südsee-Ins.
63	Hauschild, C.	D. Ceara	3	4 „ 27 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
64	Heerma, J.	S. Palme	1	3 „ 0 „	In der Wesermündung.
65	Hegemann, A.	„ Humboldt	1	10 „ 4 „	Nach der Westküste v. Mexiko.
66	Heimbruch, O.	D. Main	1	2 „ 15 „	„ Nordamerika.
67	Heinecke, H.	„ Strassburg	4	8 „ 16 „	„ der Ostk. v. Süd- u. Nord-Amerika.
68	Heins, J.	S. Madeleine Rickmers	1	3 „ 6 „	„ Ostindien.
69	Hellmers, H.	D. Main	1	1 „ 22 „	„ Nordamerika.
70	Hellwege, H	S. Patagonia	1	5 „ 26 „	„ Ostindien.
71	Henne, C. L.	„ Willy	1	7 „ 8 „	„ Ostasien.
72	v. d. Heyden, C.	„ Albert Reimann	1	4 „ 6 „	„ dem Congo.
73	Hilgendorf, R.	„ Parnass	1	5 „ 16 „	„ der Westk. v. Südamerika.
74	Hincke, O.	„ Marie Rickmers	1	7 „ 6 „	„ Ostindien.
75	Höhs, F.	„ Apoll	1	9 „ 22 „	„ der Westk. v. Südamerika.
76	v. Holdt, J.	D. India	2	5 „ 18 „	„ Nordamerika.
77	Hollmann, B.	S. Arcturus	1	7 „ 26 „	„ Ostindien.
78	v. Holten, J. G.	D. Valparaiso	4	4 „ 29 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
79	Hufenhäuser, C.	S. Caroline Behn	1	7 „ 10 „	„ der Westk. v. Südamerika.
80	Hulhmann, F.	„ Dora	1	8 „ 17 „	„ Australien u. d. Südsee-Ins.
81	Jaburg, B.	„ Johanne Marie	2	2 „ 18 „	„ Nordamerika.
82	Jacobs, Fr.	„ Suaheli	1	6 „ 27 „	„ Ostafrika.
83	Jaeger, A.	D. Nürnberg	3	7 „ 18 „	„ Nordamerika.
84	Jäger, H.	S. Esmeralda	1	8 „ 12 „	„ Ostasien.
85	Jaegermann, E.	„ Irene	1	7 „ 20 „	„ der Westk. v. Südamerika.
86	Jarck, J.	D. Anna Woermann	1	1 „ 24 „	„ Westafrika.
87	Jensen, Th.	S. Humboldt	1	3 „ 24 „	„ der Westk. v. Südamerika.
88	Johannessen, O.	„ Ariadne	1	5 „ 24 „	„ Nordamerika.
89	Ipland, M.	„ Hieronymus	1	8 „ 28 „	„ Ostasien.
90	Jsrael, F.	„ Dione	1	7 „ 0 „	„ der Westk. v. Südamerika.
91	Jülicher, A.	„ Roland	2	8 „ 18 „	„ San Franzisco.
92	Kessler, F.	D. Kronpr. Fr. Wilhelm und D. Baltimore	3	5 „ 7 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
93	Kier, F.	„ Corrientes	4	5 „ 26 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
94	Kirchhof, J.	S. Industrie	1	8 „ 12 „	„ San Franzisco.
95	Kliefoth, C.	„ Paul	1	7 „ 0 „	„ der Westk. v. Südamerika.
96	Klindworth, H.	„ Pelikan	1	1 „ 18 „	„ Westafrika.
97	Kling, C. W.	„ Malinche	1	9 „ 22 „	„ der Westk. von Mexiko.
98	Köhne, J.	„ Louise	1	5 „ 10 „	„ der Westk. v. Südamerika.
99	Kohlmann, A.	D. Frankfurt	4	7 „ 0 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
100	Koop, H.	S. Stephanie	1	2 „ 22 „	„ Westafrika u. Westindien.
101	Kraeft, E.	„ Karl	1	11 „ 24 „	„ China und Westk. v. Süd-Amerika.
102	Kröger, J.	D. Rio	1	1 „ 19 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
103	Kuhlmann, E.	S. Maryland	2	4 „ 15 „	„ Nordamerika.
104	Kuhlmann, J.	„ Niagara	2	4 „ 28 „	„ N.-Amerika u. d. G. v. Mexiko.
105	Ladewigs, E.	„ Gerd Heye	1	6 „ 1 „	„ Ostasien.
106	Lahmeyer, H.	„ Olbers	2	4 „ 18 „	„ Nordamerika.

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
107	Lange, G.	S. Emil	1	6 Mt. 15 Tage	Nach der Ostk. v. Süd- u. Nord-Amerika.
108	Lass, L.	„ J. W. Wendt	1	1 „ 26 „	„ Nordamerika.
109	Lehmann, A.	„ J. W. Gildemeister	1	10 „ 15 „	„ Australien u. d. Philippinen.
110	Leithäuser, H.	D. Saxonia	3	5 „ 16 „	„ Westindien.
111	Le Moult, Chr.	S. Oscar	1	6 „ 1 „	„ der Westk. v. Südamerika.
112	Leopold, A.	„ Wega	1	7 „ 10 „	„ Ostindien.
113	Leverkus, E.	„ Charlotte	1	5 „ 12 „	„ Ostasien.
114	Lierau, H.	„ Jupiter	2	9 „ 13 „	„ Nordamerika u. Canada.
115	Lietke, A.	„ Bremen	1	2 „ 10 „	„ Nordamerika.
116	Lindenberg, C. F.	„ Frieda Grampp	1	5 „ 0 „	„ Brasilien u. Westindien.
117	Linz, K.	„ Schiller	1	9 „ 6 „	„ San Franzisco.
118	Löwe, C.	D. Hamburg	4	6 „ 5 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
119	Loose, R.	S. Canopus	1	9 „ 13 „	„ Australien u. d. Südsee-Ins.
120	Lübbe, W.	D. Holsatia	2	3 „ 26 „	„ Westindien.
121	Lüders, B.	S. Deutschland	1	7 „ 16 „	„ d. Westk. v. Zentralamerika.
122	Maass, H.	„ Antoinette	2	5 „ 20 „	„ Nordamerika.
123	Maass, N.	„ Shakespeare	1	6 „ 7 „	„ der Westk. v. Südamerika.
124	Mahl, C.	„ Carl Ritter	1	3 „ 16 „	„ Ostasien.
125	Mahncke, H.	„ Ceres	1	6 „ 5 „	„ der Westk. v. Südamerika.
126	Mangels, D.	„ Fortuna	1	5 „ 26 „	„ der Westk. v. Südamerika.
127	Martini, J.	„ Möve, S. Señora Quintana	1	2 „ 10 „	„ Westindien u. Mexiko.
128	Meentzen, H. B.	„ Julius	1	3 „ 6 „	„ dem Golf von Mexiko.
129	Mehlburger, C.	„ Melusine	1	7 „ 6 „	„ Australien.
130	Mehring, R.	„ Hermann	1	6 „ 26 „	„ Australien.
131	Meier, A.	D. Hohenzollern	2	3 „ 12 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
132	Meier, G. H.	„ Köln	2	3 „ 18 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
133	Menkens, J.	S. Anna	2	5 „ 0 „	„ Nordamerika.
134	Metzenthien, F.	D. Borussia	3	5 „ 14 „	„ Westindien.
135	Meyer, C.	S. Magdalene	2	3 „ 18 „	„ Nordamerika.
136	Meyer, C.	„ Theodor Rüger	1	9 „ 17 „	„ Ostasien.
137	Meyer, F.	„ Valparaiso	1	4 „ 28 „	„ Ostasien.
138	Meyer, J.	„ Regulus	1	7 „ 26 „	„ Ostindien.
139	Meyer, M.	„ Melpomene	1	7 „ 28 „	„ Ostindien.
140	Meyer, N.	„ Johann Hinrich	1	6 „ 9 „	„ der Westk. v. Südamerika.
141	Meyer, P.	D. Rio	1	1 „ 14 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
142	Meyer, R.	S. Mimi	1	7 „ 26 „	„ Australien und Westküste von Südamerika.
143	Minnemann, B.	„ Kaiser	2	13 „ 8 „	„ S. Franzisco u. d. Philippinen.
144	Minssen, Th.	„ Hedwig	2	8 „ 26 „	„ Nordamerika.
145	Mohr, R.	„ Adolph	1	8 „ 3 „	„ den Philippinen.
146	Mohrhusen, L.	„ Lima	1	7 „ 14 „	„ Java.
147	Mohrmann, A.	„ Atalanta	1	7 „ 29 „	„ der Westküste v. Süd- und Zentral-Amerika.
148	Morisse, H.	„ Amaranth	1	8 „ 22 „	„ Australien u. d. Südsee-Ins.
149	Mückel, A.	„ Caroline	1	1 „ 4 „	„ Nordamerika.
150	Nichelson, J. G.	„ Franz	1	3 „ 8 „	„ Westindien.
151	Niejahr, F.	„ J. F. Pust	1	8 „ 2 „	„ d. Kap Verden, Brasilien u. Canada.
152	Niejahr, R.	„ Hermann Friedrich	3	9 „ 10 „	„ Nordamerika.
153	Niemann, F. W.	„ Carl Both	1	6 „ 1 „	Nach der Westk. v. Südamerika.
154	Niss, C.	„ Martha	1	6 „ 0 „	„ der Westk. v. Südamerika.
155	Nordt, G.	„ Alpina	2	5 „ 22 „	„ der Ostk. von Nord- u. Süd-Amerika.
156	Oltmann, C.	„ Pacific	1	6 „ 24 „	„ der Ost- u. Westk. v. Süd-Amerika.

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
157	Oltmanns, F.	S. Vorwärts	1	3 Mt. 12 Tage	Nach der Westk. v. Südamerika.
158	von Oppen, B.	„ Johann Kepler	1	2 „ 28 „	„ Nordamerika.
159	Ortgiese, H.	„ Willy Rickmers	1	8 „ 4 „	„ Ostindien.
160	Ostermann, F.	„ Hermann	1	7 „ 26 „	„ Java.
161	Peters, H.	„ Euterp	1	9 „ 8 „	„ Ostindien u. Westindien.
162	Petersen, G.	D. Massalia	1	4 „ 21 „	„ Ostasien.
163	Pfeiffer, Fr.	„ Leipzig	1	1 „ 12 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
164	Pfeiffer, W.	„ Wuotan	3	6 „ 22 „	„ Ostindien u. d. G. v. Mexiko.
165	Pflieger, Th.	S. Joseph Haydn	1	8 „ 0 „	„ Ostindien.
166	Pohle, C.	D. Braunschweig	3	7 „ 1 „	„ der Ostk. von Süd- u. Nord-Amerika.
167	Poschmann, F.	„ Bahia	3	5 „ 5 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
168	Probst, J. D.	S. George Washington	2	4 „ 2 „	„ Nordamerika.
169	Rathe, H.	„ Confluentia	2	10 „ 18 „	„ dem La Plata u. d. Congo.
170	Reents, W.	„ Alice Rickmers	1	7 „ 14 „	„ Ostindien.
171	Rehberg, B.	„ van den Bergh	2	10 „ 26 „	„ der Westk. v. Südamerika.
172	Rehm, B.	„ Victoria	2	4 „ 12 „	„ Nordamerika.
173	Reiners, H.	„ Mercur	1	2 „ 22 „	„ Niederl. Guayana.
174	Reinicke, G.	„ Triton	1	7 „ 16 „	„ Kapstadt und Java.
175	Reitzenstein, P.	„ Salisbury	1	4 „ 0 „	„ Nordamerika.
176	Rhodemann, L.	„ Canton	1	2 „ 15 „	„ Westafrika.
177	Richter, H.	D. Ohio	3	4 „ 29 „	„ der Ostk. v. Südamerika u. dem Golf von Mexiko.
178	Riedel, J.	„ Petropolis	4	5 „ 18 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
179	Rieke, J. G.	S. Maria	1	8 „ 14 „	„ d. Westk. v. Zent.-Amerika.
180	Rolfs, H.	D. Rio	2	2 „ 28 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
181	Sainberlich, Th.	„ Uruguay	3	4 „ 26 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
182	Sauermilch, B.	S. Columbus	2	3 „ 20 „	„ Nordamerika.
183	Schade, C.	„ Saturnus	1	12 „ 9 „	„ Ostasien.
184	Schäffer, J.	„ Andromeda	1	10 „ 5 „	„ Ostasien u. San Franzisco.
185	Scharfe, L.	D. Pernambuco	3	4 „ 18 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
186	Scheibe, C.	S. Oberbürgerm. v. Winter	3	5 „ 18 „	„ d. K. Verden, d. G. v. Mexiko und in der Nordsee.
187	Schierloh, D.	„ Border Chief	1	6 „ 29 „	„ Australien.
188	Schlüter, G.	„ Rosa y Isabel	1	7 „ 20 „	„ der Westk. von Mexiko.
189	Schmidt, H.	„ Johanne Auguste	1	2 „ 16 „	„ Nordamerika.
190	Schmatmeyer, B.	„ Canopus	1	9 „ 10 „	„ den Sandwich-Inseln.
191	Schneider, W.	„ Ida	1	3 „ 8 „	„ Nordamerika.
192	Schröder, H.	„ Joe Raners	1	6 „ 28 „	„ Ostasien.
193	Schütte, H.	„ Port Royal	2	6 „ 0 „	„ Nordamerika.
194	Schumacher, G.	„ Jason	1	8 „ 18 „	„ den Südsee-Inseln.
195	Schwarting, B. J.	„ George	1	8 „ 19 „	„ Ostindien.
196	Schween, R.	„ Bertha	2	4 „ 3 „	„ Nordamerika.
197	Schweers, G.	D. Neko	1	2 „ 29 „	„ der Westk. v. Südamerika.
198	Seedorf, J.	S. Adelaide	1	3 „ 24 „	„ San Franzisco.
199	Siegmund, W.	D. Memphis u. D. Kambyses	2	5 „ 4 „	„ der Westk. v. Südamerika.
200	Sinnig, C.	S. Godeffroy	2	13 „ 0 „	„ der Ost- u. Westk. v. Südamerik. u. n. N.-Amerika.
201	Sohst, A.	D. Sakkarah	2	6 „ 4 „	„ der Westk. v. Südamerika.
202	Sontag, F. W. M.	S. Pedraza	1	7 „ 8 „	„ Australien u. d. Südsee-Ins.
203	Spieske, A.	„ Teutonia	1	4 „ 8 „	„ Ostasien.
204	Steffens, H.	„ Livingstone	1	7 „ 10 „	„ Ostasien.
205	Stege, C. W.	„ Atlantic	1	10 „ 20 „	„ Ostindien u. d. Südsee-Ins.
206	Steinbrügge, Fr.	„ Anton Günther	1	5 „ 14 „	In Ostasien.
207	Steincke, C.	„ Professor	1	8 „ 29 „	Nach Ostindien u. der Westk. von Südamerika.

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
208	Störmer, L.	D. Graf Bismarck	3	5 Mt. 6 Tage	Nach der Ostk. v. Südamerika.
209	Stricker, J.	S. Elisabeth Rickmers	1	8 „ 1 „	„ Ostindien.
210	Stubenrauch, R.	Station Punta Arenas	1	5 „ 12 „	— — —
211	Stuck, F.	S. Argo	1	6 „ 0 „	„ der Westk. v. Südamerika.
212	Susewind, E.	„ Germania	1	7 „ 2 „	„ Ostindien.
213	Tebelmann, F.	„ Savannah	1	2 „ 16 „	„ Nordamerika.
214	Thalenhorst, C.	D. Leipzig	2	3 „ 10 „	„ der Ostk. v. Südamerika.
215	Thamen, E.	S. Nubia	1	3 „ 8 „	„ Westafrika.
216	Thuroe, W.	„ Johann	1	5 „ 28 „	„ der Westk. v. Südamerika.
217	Trompetter, A.	„ Stephan	2	10 „ 4 „	„ Ostasien.
218	Ulffers, E.	„ Pallas	1	8 „ 25 „	„ der Westk. v. Südamerika.
219	Ulderup, J.	„ Friedrich	2	8 „ 26 „	„ Ostasien u. d. Sandwich-Ins.
220	Utecht, J.	„ Canton	1	0 „ 24 „	„ Westafrika.
221	Visser, J.	„ Khorasan	1	3 „ 22 „	„ Ostasien.
222	Vogelsang, C.	„ Mozart	1	1 „ 20 „	„ Nordamerika.
223	Wagner, J.	D. Hesperia	1	3 „ 22 „	„ Ostasien.
224	Wallis, R.	S. Aequator	1	9 „ 10 „	„ Australien u. d. Südsee-Ins.
225	Warneke, F.	„ Amelia	1	3 „ 8 „	„ Nordamerika.
226	Warneke, G.	„ Wilhelm	2	3 „ 26 „	„ Nordamerika.
227	Warnken, Th.	„ Hedwig	1	5 „ 27 „	„ Ostindien.
228	Wedermann, J. F.	„ Angostura	1	9 „ 14 „	„ Java, Australien und den Südsee-Inseln.
229	Wehmeyer, H.	D. Rhenania, D. Borussia	2	2 „ 26 „	„ Westindien.
230	Westergaard, E.	S. Ferdinand	1	10 „ 1 „	„ Ostasien.
231	Wicke, C.	„ Charles Lüling	1	7 „ 12 „	„ Ostindien.
232	Wienefeld, F.	„ Margaretha Gaiser	2	6 „ 24 „	„ Westafrika.
233	Wilder, P. C.	„ Indra	1	8 „ 11 „	„ Ostindien.
234	Wilts, C.	„ Annie	1	9 „ 29 „	„ der Westküste v. Süd- und Zentral-Amerika.
235	Wippermann, J. H.	„ Johanna	1	6 „ 10 „	„ Ostafrika und Brasilien.
236	Wittneben, Th.	D. Europa	2	7 „ 0 „	„ Ostindien.
237	Wolters, F.	S. C. R. Bishop	1	9 „ 10 „	„ den Sandwich-Inseln u. San Franzisco.
238	Ziemann, A.	„ General Brialmont	1	7 „ 20 „	„ der Westk. v. Südamerika.
239	Zimdars, J.	„ Agustina	1	13 „ 1 „	„ Australien u. d. Südsee-Ins.

Auszugs-Journale wurden eingeliefert von:

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	Albers, A.	D. Rugia	8	5 Mt. 20 Tage	Nach Nordamerika.
2	Barends, H.	„ Westphalia u. D. Silesia.	7	5 „ 2 „	„ Nordamerika.
3	Barre, J.	„ Werra	10	5 „ 14 „	„ Nordamerika.
4	Bauer, H.	„ Gellert	1	0 „ 20 „	„ Nordamerika.
5	Baur, H.	„ Hermann	4	3 „ 18 „	„ Nordamerika.
6	Böcke, W.	„ Holsatia	1	1 „ 20 „	„ Westindien.
7	Bornmüller, J.	„ Teutonia u. D. Hungaria	3	2 „ 23 „	„ Westindien u. N.-Amerika.
8	Bruns, H.	„ Weser	5	5 „ 25 „	„ N.-Amerika u. d. G. v. Mexiko.
9	Busch, G.	„ Albingia	1	0 „ 24 „	„ Westindien.
10	Bussius, R.	„ Neckar	1	0 „ 26 „	„ Nordamerika.
11	Christoffers, H.	„ General Werder	7	5 „ 24 „	„ Nordamerika.
12	von Cöllen, Ad.	„ Berlin	1	1 „ 0 „	„ Nordamerika.
13	Engelbarth, H.	„ Donau	1	0 „ 27 „	„ Nordamerika.

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
14	Franzen, N.	D. Westphalia	2	1 Mt. 12 Tage	Nach Nordamerika.
15	Hamelmann, F.	„ America u. D. Elbe	10	6 „ 11 „	„ Nordamerika.
16	Hebich, C.	„ Wieland	7	4 „ 2 „	„ Nordamerika.
17	Heimbruch, O.	„ Fulda	8	4 „ 25 „	„ Nordamerika.
18	Hellmers, H.	„ Eider u. D. Main	2	1 „ 10 „	„ Nordamerika.
19	Hupfer, C.	„ Carl Woermann	2	6 „ 2 „	„ Westafrika.
20	Jüngst, Th.	„ Rhein	7	5 „ 8 „	„ Nordamerika.
21	Karlowa, R.	„ Bohemia	1	0 „ 24 „	„ Nordamerika.
22	Kördell, C.	„ Bavaria u. D. Albingia	4	4 „ 21 „	„ Westindien u. Mexiko.
23	Kopff, E.	„ Frisia u. D. Gellert	7	5 „ 0 „	„ Nordamerika.
24	Kühlewein, W.	„ Gellert	5	3 „ 12 „	„ Nordamerika.
25	Kuhn, F.	„ Donar	1	0 „ 22 „	„ Ostindien.
26	Leist, Chr.	„ Ems	7	3 „ 26 „	„ Nordamerika.
27	Lübbe, W.	„ Silesia	1	0 „ 23 „	„ Nordamerika.
28	Meier, A.	„ Hohenzollern	3	2 „ 20 „	„ Nordamerika.
29	Meyer, G.	„ Ohio u. D. America	7	6 „ 14 „	„ Nordamerika.
30	Metzenthien, F.	„ Rhenania	1	0 „ 28 „	„ Westindien.
31	Molsen, R.	„ Etna	1	3 „ 8 „	„ Australien.
32	Pezoldt, O.	„ Moravia	7	5 „ 6 „	„ Nordamerika.
33	Pfeiffer, Fr.	„ Habsburg	7	5 „ 8 „	„ Nordamerika.
34	Ricker, J. H.	„ Condor	1	2 „ 0 „	„ d. Ostküste v. Südamerika.
35	Ringk, R.	„ Donau	7	5 „ 12 „	„ Nordamerika.
36	Sander, R.	„ Oder	9	7 „ 12 „	„ Nordamerika.
37	Schmidt, G.	„ Albingia u. D. Bavaria	3	3 „ 6 „	„ Westindien und Mexiko.
38	Schröder, F.	„ Allemannia	4	4 „ 18 „	„ Westindien.
39	Schwensen, H.	„ Hammonia	6	4 „ 5 „	„ Nordamerika.
40	Steenken, C.	„ Habsburg	1	0 „ 27 „	„ Nordamerika.
41	Thygesen, L.	„ Lydia	2	6 „ 24 „	„ Ostasien.
42	Undütsch, C.	„ Fulda	1	0 „ 18 „	„ Nordamerika.
43	Vogelgesang, H.	„ Rhaetia	8	5 „ 24 „	„ Nordamerika.
44	Voss, B.	„ Lessing	8	5 „ 8 „	„ Nordamerika.
45	Wehmeyer, H.	„ Rhenania	1	1 „ 16 „	„ Westindien.
46	Wiegand, C.	„ Salier	7	5 „ 26 „	„ Nordamerika.
47	Willigerod, W.	„ Elbe u. D. Eider	9	5 „ 8 „	„ Nordamerika.
48	Winter, H.	„ Rhein u. D. Hohenstaufen	7	5 „ 14 „	„ Nordamerika.

Die unter den Nummern 5, 6, 10, 11, 12, 17, 18, 27, 28, 33, und 45 des letzten Verzeichnisses aufgeführten Kapitäne befinden sich auch in dem vorhergehenden Verzeichnisse, und zwar beziehungsweise unter No. 8, 18, 34, 36, 37, 66, 69, 120, 131, 163 und 229.

VIII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung II.

Beschaffung und Prüfung der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente und Apparate. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. Modell- und Instrumenten-Sammlung.

Ueber die Beschaffung, Prüfung etc. der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente während des Berichts-Jahres ist wenig zu sagen, was nicht schon in früheren Jahres-Berichten hervorgehoben worden wäre. Namentlich wurde alles das, was auf die Ausstattung der Zentralstelle einen Bezug hat, theils im Berichte für das Jahr 1882, theils auch in der Einleitung zu diesem Jahres-Berichte schon hervorgehoben. Es mag hier nur noch wiederholt werden, dass das Durchgangs-Instrument von Frank von Liechtenstein gegen Ende des Jahres geliefert wurde und dass von der Beschaffung einer astronomischen Uhr mit pneumatischem Verschlusse wegen der vielen Schwierigkeiten, die die Behandlung einer

solchen mit sich führt, Abstand genommen, dagegen eine in freier Luft aufzustellende vorzüglich konstruirte und von Th. Knoblich zu liefernde Pendel-Uhr beschafft wurde. Gegen Ende des Jahres wurde der zu dem grossen Kathetometer von Bamberg gehörige Maass-Stab, genauestens untersucht von dem Kaiserl. Normal-Aichungs-Amte in Berlin, der Seewarte übersandt.

Noch ist zu erwähnen, dass auf dem Dache der Seewarte ein Regenmesser aufgestellt wurde, welcher mit einem in den darunter liegenden Bodenräumen nach dem Sprung'schen Prinzipe konstruirten Registrir-Apparate in Verbindung stand. Die Aufstellung erfolgte im Laufe des Berichts-Jahres. (Siehe diesen Bericht, Seite 5).

Im Monate Juni wurde auf dem West-Thurme (dem Anemometer-Thurm) ein Gerüst aus Eisenwerk errichtet, welches zur Aufstellung von Anemometern, namentlich derjenigen, welche bei den Beobachtungen auf den Stationen der Seewarte benutzt werden, dienen sollte. Die elektrisch registrirenden Anemographen waren in demselben Thurme und in der Nähe des Normal-Anemometers in der Weise aufgestellt, dass jederzeit ein direkter Vergleich der Angaben der einzelnen Anemometer gemacht werden konnte. Auf diese Weise war es möglich, drei verschiedene Arten von Anemometern, nämlich das Normal-Anemometer, das Stations-Anemometer der Seewarte und das Recknagel'sche Anemometer (mit kleinem Schalenkreuze), wenn immer es wünschenswerth erschien, untereinander zu vergleichen.

1. Die Prüfung und Beschaffung meteorologischer Instrumente.

Ueber die Zahl der während des Berichts-Jahres geprüften meteorologischen Instrumente giebt folgende Zusammenstellung einen Aufschluss:

a. Barometer.

1)	Stations-Barometer	(6)	9
2)	Marine-Barometer	(145)	120
3)	Aneroid-Barometer	(19)	28
		zusammen	157

Mit Beziehung auf die einzelnen Gattungen von Barometern sei noch erwähnt, dass unter den 9 Stations-Barometern sich ein, von Fuess in Berlin konstruirtes, mit festem Boden befindet. Diese Art von Barometern gelangte es im Laufe des Jahres 1882 von Seiten der Seewarte in Gebrauch, während auf der maritimen Ausstellung des Jahres 1881 ein solches Instrument ausgestellt war. Es bietet dieses Instrument einen entschiedenen Vortheil über das Stations-Barometer mit Lederbeutel, indem bei vorsichtiger Behandlung einmal das erstere nicht so leicht in Unordnung kommt, und zweitens die einmal fixirte Korrektion sich weitaus gleichbleibender erhält als bei den Instrumenten der letzteren Art. Unter den 120 Marine-Barometern befanden sich 10 Stück, die überhaupt zum ersten Male zur Prüfung gelangten, und 8 Stück, nachdem dieselben eine neue Röhre erhalten hatten. Der Rest bestand aus älteren Instrumenten, die, zeitweilig von Reisen zurückgekehrt, der Prüfung unterworfen wurden.

Unter den 28 Aneroiden befinden sich 6, welche als Höhen-Aneroide gebraucht werden. Es hat sich wiederholt bei Prüfungen dieser Art Aneroide als störend erwiesen, dass die Prüfung im Vakuometer, welches eigentlich nur für die Untersuchung von maritimen Barometern bestimmt ist, nur bis 680 mm mittels des Normal-Barometers der Seewarte durchgeführt werden kann. Es erscheint in der That sehr wünschenswerth, dass diesem Mangel in der einen oder anderen Weise derart abgeholfen würde, dass die Möglichkeit gegeben wäre, Barometerstände von etwa 400 mm noch untereinander zu vergleichen.

b. Thermometer.

1)	Normal-Thermometer	(9)	21
2)	Thermometer für meteorol. Zwecke u. für Beobachtungen d. Oberflächen-Wassers zur See	(372)	398
3)	Hypsometer	(0)	4
4)	Tiefsee-Thermometer	(0)	1
5)	Maximum- und Minimum-Thermometer	(15)	34
6)	Thermometer zu ärztlichen Zwecken	(2955)	846
		zusammen	1304

c. Sonstige meteorologische Instrumente.

Hygrometer .... (2).........3

Die bedeutende Zunahme der zur Prüfung eingelieferten ärztlichen Thermometer im Jahre 1883 veranlasste die Direktion, wie schon im vorigjährigen Jahres-Berichte (Seite 29 und 30) ausgeführt wurde, zur gänzlichen Einstellung der Prüfung spezifisch ärztlichen Zwecken dienender Thermometer. Wenn dieser Einstellung ungeachtet die Zahl der im Berichts-Jahre an der Seewarte untersuchten ärztlichen Thermometer auf die Höhe von 846 steigt, so hat dieses seinen Grund darin, dass einmal 258 Stück noch als ungeprüft aus dem Vorjahre mit herüber genommen wurden, dann aber auch der Umstand Berücksichtigung fand, dass Mehrere der Fabrikanten Kommissionen auf Lieferungen von Thermometern unter der Bedingung der Beigabe von amtlichen Attesten abgeschlossen hatten und nun geltend machen konnten, sie würden in ihrem Geschäfte schwer geschädigt, wenn die Seewarte nicht noch ausnahmsweise die nachträgliche Prüfung der bereits kontraktmässig zugesagten Thermometer übernähme.

Bezüglich der Normal-Thermometer ist eine nicht unerhebliche Steigerung zu konstatiren. Es sind hier natürlich nur diejenigen als Normal-Thermometer bezeichnet, welche zu Siedepunkt-Bestimmungen sich eigneten. Die Beschaffung eines zu diesen Bestimmungen geeigneteren Apparates, als es der bisher benutzte ist, wäre in's Auge zu fassen und besteht die Absicht, im Laufe des nächsten Jahres mit der Konstruktion eines solchen vorzugehen. Die rasche, einfache und sichere Bestimmung der Siedepunkts-Korrektion bei Normal-Thermometern ist eine Sache von der grössten Bedeutung und soll demnächst eine eingehende Berücksichtigung erfahren. Mit den Normal-Thermometern der Seewarte konnten auch im Berichts-Jahre Nullpunkts-Bestimmungen in frisch gefallenem Schnee vorgenommen werden; es geschah dies am 26. Novbr. durch die Herren Koldewey, Eylert, Lauenstein und Dr. Kleemann, wobei es sich nach dem übereinstimmenden Resultate aus alten mehrfach wiederholten Beobachtungsreihen ergab, dass die Nullpunkts-Korrektion seit dem 6. Dezember 1883 sich geändert hatte bei dem Normal-Thermometer.

1. Fuess Patent von .... —0.17° in —0.19°,
2. Aktien-Gesellschaft 97 von —0.47° in —0.50°,
3. Aktien-Gesellschaft 122 von —0.34° in —0.41°.

Die Beschaffung von meteorologischen Instrumenten. Es wurden im Jahre 1884 beschafft: 3 Normal- und Stations-Barometer, 3 Marine-Barometer, 0 Aneroide, 96 Marine-Thermometer, 0 Psychro-Thermometer für Seegebrauch, 1 Psychro-Thermometer für Land-Stationen, 0 Maximum-Thermometer, 0 Minimum-Thermometer, 0 Schleuder-Thermometer, 1 Schleuder-Psychrometer, 3 Rotations-Psychrometer nach Rung.

Der Bestand an Barometern am Ende des Jahres 1884 belief sich auf:

8 Normal-Barometer nach Köppen,
2 Fortin'sche Barometer,
1 Normal-Gefäss-Barometer von Adie,
3 Heber-Barometer nach Fuess-Wild,
1 Normal-Heber-Barometer von Greiner,
33 Stations-Barometer,
157 Marine-Barometer.

Da weiter unten eine Zusammenstellung der geprüften und von der Prüfung ausgeschlossen Instrumente erfolgt, ohne Rücksicht auf die Art der Instrumente, so mag hier eine ähnliche Aufstellung nur für die meteorologischen, wie bei No. 2 für die nautischen und astronomischen Instrumente einen Platz finden.

Es wurden an meteorologischen Instrumenten im Jahre 1884 1251 eingeliefert, 1176 geprüft, 26 wegen Zeitmangels nicht geprüft, 49 wegen Fehler nicht geprüft, oder, in Prozenten ausgedrückt, bezw.: 100, 94.0, 2.1, 3.9.

Die Bedienung der in dem Kellerraume No. 4 und auf dem Reservoir in dem Thermometerhause (siehe Jahres-Bericht 1879, Seite 7—10) aufgestellten Registrir-Apparate, sowie die Berechnung der Registrirungen derselben, wie endlich die Kontrolle der als Normaluhr der Seewarte dienenden Pendeluhr Nieberg mittels des auf dem Thurme des Kaiser-Quais funktionirenden Zeitballes fielen im Berichts-Jahre, wie früher, der Abtheilung II zu. Ausser den täglichen Aufzeichnungen von Temperatur und Luftdruck am Schreiber'schen Barothermographen wurden vom 1. Juli ab, zunächst für die Dauer eines halben Monats, auch die Registrirungen des auf dem Reservoir aufgestellten Hipp'schen Thermographen berechnet und zur Vergleichung der Temperaturen an den resp. Aufstellungs-Orten mit den am Schreiber'schen gewonnenen herausgezogen. Es ergaben sich beispielsweise für die sehr warmen Tage vom 3.—8. Juli 1884 folgende Vergleichs-Resultate:

Juli 1884.

Temperatur der Luft										
Datum	Thermometer-Aufstellung	Tagesmittel	Maximum		Minimum		H—S		Differenz und tägl. Amplitude	
			Grade	Zeit	Grade	Zeit	Max	Min.		
3. Juli	Schreiber (S)	21°5	28.5	6^p	16.9	4^a	+2°8	—2°9	5°7	Auf dem Reservoir (Hipp) grösser.
	Hipp (H)....	21.5	28.3	4^p	14.0	4^a				
4. Juli	Schreiber (S)	23.3	27.7	$5/6^p$	18.4	6^a	+2.7	—1.4	4.1	
	Hipp (H)....	23.3	30.4	$3/4^p$	17.0	4^a				
5. Juli	Schreiber (S)	24.2	28.1	5^p	19.5	5^a	+3.1	—2.1	5.2	
	Hipp (H)...	24.0	31.3	4^p	17.4	4^a				
6. Juli	Schreiber (S)	21.8	27.5	0	18.1	12^p	+1.9	—0.9	2.8	
	Hipp (H)....	21.9	29.4	0	17.2	12^p				
7. Juli	Schreiber (S)	19.0	21.6	6^p	16.4	6^a	+1.3	—1.3	2.6	
	Hipp (H)....	19.1	22.9	1^p	15.1	12^p				
8. Juli	Schreiber (S)	20.0	23.9	5^p	14.7	5^a	+2.7	—1.6	4.3	
	Hipp (H)....	20.0	26.6	4^p	13.1	$4/5^a$				

Zu dieser Zusammenstellung wird bemerkt, dass die Absicht besteht, eine vollständige Darlegung der Beobachtungen über die Temperatur an den beiden Aufstellungsorten, „Hipp" auf dem Reservoir und „Schreiber" am Hause, und in unmittelbarer Nähe der zu den täglichen Beobachtungen in Gebrauch befindlichen Thermometer-Aufstellung in einer besonderen Abhandlung niederzulegen. Dabei wird Bezug genommen werden auf die in den früheren Jahres-Berichten (Jahres-Bericht II, Seite 6—14 und Jahres-Bericht III, Seite 8—21) besprochenen Resultate von Temperatur-Beobachtungen mit „Hipp" (dort mit „Stintfang" bezeichnet) und mit den Apparaten am Seemannshause (Sh) wie dies Seite 10 des Jahres-Berichts III angegeben ist. Dadurch wird es möglich werden, einen direkten Vergleich zu ziehen zwischen den Temperatur-Angaben der früheren Thermometer-Aufstellung am Seemannshause und der jetzigen Thermometer-Aufstellung an dem neuen Dienst-Gebäude der Seewarte.

Um diese höchst wichtige Arbeit in der entsprechenden Weise vorzubereiten, wurde vom 1. September ab die Umrechnung der Registrir-Apparate des „Hipp" mit in die täglichen zu erledigenden Arbeiten aufgenommen und jedesmal in das für die Schreiber'schen Registrirungen angelegte Journal eingetragen.

Alle Apparate haben fast durchweg gut funktionirt, namentlich der Schreiber'sche Barothermograph und der Hipp'sche Thermograph, während in den Aufzeichnungen des Barographen nach „Hipp" längere Zeit eine Unterbrechung eintrat, welche erst gehoben wurde, nachdem eine neue Art von Batterien, die mehr den zu leistenden Aufzeichnungen entsprach, angesetzt werden konnte.

2. Die Beschaffung und Prüfung astronomischer und magnetischer Instrumente.

Im Laufe des Berichts-Jahres wurden grössere magnetische und astronomische Instrumente nicht erworben. Dagegen wurde das bei dem Mechaniker Frank von Liechtenstein bestellte Durchgangs-Instrument gegen Ende des Jahres abgeliefert, wie dies schon Abschnitt III dieses Berichtes hervorgehoben worden ist.

Es wurden im Jahre 1884 nach den im Jahres-Berichte I niedergelegten Normen und Methoden geprüft:

a) Sextanten und Oktanten	(125)	155
b) Kompasse	(92)	53
c) Kompensations-Magnete	(271)	174
d) Deviations-Magnetometer	(0)	1

als Winkelmaass-Instrument kann noch aufgeführt werden:

e) Sextantenspiegel-Prüfungs-Apparat	(0)	1
zusammen	(488)	384

Es ist aus diesen Zahlen zu ersehen, dass die Prüfung der Sextanten in dem Berichts-Jahre abermals eine nicht unerhebliche Steigerung erfahren hat. Es ist dies, wie aus der grösseren Zahl der von Mechanikern, resp. Händlern eingelieferten Instrumente hervorgeht, dem Umstande zuzuschreiben, dass Seitens der Käufer mehr und mehr darauf gedrungen wurde, dass die Instrumente auf der Seewarte geprüft und mit einem Atteste versehen wurden.

Mit Beziehung auf die Abnahme der Zahl der geprüften Kompasse muss darauf hingewiesen werden, dass die überhaupt zur Prüfung gelangenden Instrumente dieser Art fast durchweg neu und von diesen wieder zum allergrössten Theile für neuerbaute Schiffe bestimmt sind. Es ist aber bereits im Jahre 1883 ein Rückgang im Neubau von Seeschiffen zu konstatiren gewesen, der im Jahre 1884 noch fühlbarer geworden ist. In Folge dessen ist natürlich der Bedarf an neuen Kompassen und damit auch die Anforderung auf Atteste über Prüfungen derselben geringer geworden, ein Umstand, welcher gleichmässig auch weiter auf die Anzahl der zur Kompass-Kompensation verwendeten Magnete seinen Einfluss äussert, durch den also auch die Abnahme der Zahl bei den Magneten erklärt wird.

Die Zusammenstellung über die Prüfung, bezw. Nichtprüfung der hierher gehörigen Instrumente ergiebt folgende Zahlenwerthe:

	eingeliefert	geprüft	nicht geprüft wegen Mangel an Zeit	nicht geprüft wegen Fehler etc.
	382	340	21	20
oder in Prozenten:	100	89.6	5.7	5.7

Von den 21 wegen Fehler etc. zurückgewiesenen Instrumenten sind allein 16, also 81 Prozent der zurückgewiesenen oder 4.5 Prozent der eingelieferten Instrumente, Sextanten und Oktanten. Dieselben sind in nachfolgender Uebersicht einzeln aufgeführt, woraus hervorgeht, dass die auf den Markt gebrachten englischen Fabrikate mit dem Namen deutscher Händler, resp. ganz ohne Namen eines Verfertigers als diejenigen zu bezeichnen sind, bei deren Ankauf mit grosser Vorsicht zu Werke gegangen werden muss. Es wird dem deutschen Seemann in diesen Fällen nur anzurathen sein, Instrumente nur dann zu erwerben, wenn durch ein amtliches Attest von der Seewarte deren Brauchbarkeit konstatirt wird.

Im Nachfolgenden werden die 16 Instrumente namhaft gemacht, welche von der Prüfung zurückgewiesen werden mussten:

J.-No.	Instrument	Einlieferer	Name auf dem Instrument	Fehler
12935.	Oktant	Steuermann Bruce	?	lose Axe, prism. gr. Gläser.
13002.	Sextant	„ d. „Europa“	Millan, London	allgemeine Konstruktionsmängel.
13287.	„	Bromander	D. Filby	mechanische Mängel.
13308.	„	„	„	do.
13309.	„	„	H. Macrae	do.
13431.	„	Downie	Downie	lose Axe.
13564.	Oktant	Bromander	Bromander	(zur Reparatur zurück).
13567.	Sextant	Downie	Downie	mechanische Mängel.
13568.	„	„	„	do.
13714.	Oktant	Dürkop	Thülen-Buschmann	Spiegelfehler.
13745.	Halbsextant	Campbell & Co.	Campbell & Co.	lose Axe, zwei schlechte Gläser.
13749.	Sextant	Downie	?	schlechte Theilung.
13751.	„	„	Downie	lose Axe.
13752.	Oktant	Bromander	Spencer Browning & Co.	mechanische Mängel.
13792.	„	Steuermann Schade	Cary	lose Axe, Spiegelfehler, Theilungsfehler.
13823.	Sextant	Kapitän Kröger	?	schlechter Spiegel.

Die jeder Reihe vorangesetzten Nummern sind die laufenden Nummern in dem Instrumenten-Prüfungs-Journal der Seewarte.

Im Ganzen sind in dem Berichts-Jahre 1849 verschiedene Instrumente zur Prüfung gelangt, von denen 331 aus dem Vorjahre übernommen werden mussten, da dieselben wegen Mangels an Zeit nicht hatten geprüft werden können. Aus dem gleichen Grunde gelangten von den 1884 eingelieferten Instrumenten 47

nicht zur Prüfung, während 28 wegen äusserer Fehler oder konstruktioneller Mängel, 28 wegen Bruches und 12 aus anderen Veranlassungen von der Prüfung ausgeschlossen blieben.

Berechnet man danach den Prozentsatz der nicht geprüften und geprüften von den zur Prüfung eingelieferten, indem zu diesen auch die aus dem Jahre 1883 herüber genommenen gerechnet werden, so erhält man, wenn a die eingelieferten, b die geprüften, c die wegen Zeitmangels nicht geprüften, d die wegen Fehler in der Konstruktion nicht geprüften bedeutet, die folgenden absoluten und prozentischen Anzahlen:

	a	b	c	d
Anzahl	1964	1847	47	70
Prozente	100 %	94.0 %	2.4 %	3.6 %

Vergleichen wir diese Werthe für die im Jahre 1883 erhaltenen entsprechenden, so haben wir für $a = 100\%$, für $b = 98.4\%$, für $c = 9.5\%$ und für $d = 2.1\%$.

3. *Die Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation.*

a. Untersuchung von eisernen Schiffen in Bezug auf ihre Deviations-Verhältnisse. Nach der Anlage I wurden im Jahre 1884 von der Zentralstelle und den Agenturen 85 Schiffe in Bezug auf die Deviations-Verhältnisse ihrer Kompasse untersucht, und zwar:

1. In Hamburg ...... 39 Dampfer und 11 Segelschiffe,
2. „ Flensburg ...... 8 „ „ 1 Segelschiff,
3. „ Kiel ...... 1 „ „ kein Segelschiff,
4. „ Neufahrwasser .. 14 „ „ „ „
5. „ Rostock ...... 2 „ „ „ „
6. „ Swinemünde .... 2 „ „ „ „
7. „ Lübeck ...... 4 „ „ „ „
8. „ Bremerhaven.. 3 „ „ „ „

Im Ganzen wurden, wie sich aus Obigem ergiebt, 19 Schiffe weniger als im Vorjahre auf Deviations-Verhältnisse geprüft; dies muss grösstentheils darauf zurückgeführrt werden, dass in Folge der ungünstigeren Lage der Rhederei auf den deutschen Werften wenige Neubauten fertiggestellt wurden. Aus demselben Grunde dürfte sich im Jahre 1885 noch ein weiterer Rückgang bemerkbar machen. Dazu kommt noch der bereits im vorigjährigen Jahres-Berichte (Seite 33) erwähnte Umstand, dass an der Zentralstelle in Hamburg in Folge des wachsenden Verständnisses für die Grundzüge der Deviations-Lehre Seitens der Schiffsführer zu Zwecken lediglich der Deviations-Bestimmungen an Bord der Schiffe die Dienste der Abtheilung nicht mehr, oder doch nur in höchst seltenen Fällen in Anspruch genommen werden. Was die übrigen Hafenplätze anbetrifft, so ist zu bemerken, dass die in Kiel und Lübeck vorgenommenen Regulirungen der Kompasse von hier aus in jedem Falle auf Ansuchen der betreffenden Schiffswerfte geschahen. Im Uebrigen kann mit Rücksicht auf Bremerhaven ganz besonders nur auf das verwiesen werden, was über den Gegenstand im vorigen Jahres-Berichte, Seite 33, gesagt worden ist.

b. Das regelmässige Führen der Deviations-Journale und deren Diskussion. Es wurden im Berichts-Jahre 132 neue Deviations-Journale ausgegeben und zurückgeliefert: von Dampfern 74, von Segelschiffen 20. Die Schiffe, deren Kapitäne übrigens grösstentheils als dauernde Mitarbeiter angesehen werden können, vertheilen sich wie folgt:

1) Dampfer:

Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft	21	Deviations-Journale,
Norddeutscher Lloyd	8	„ „
Hamburg-Südamerikanische Dampfschifffahrts-Gesellschaft	14	„ „
Kosmos-Linie	13	„ „
Frachtdampfer verschiedener Hamburger Firmen	18	„ „
zusammen	74	Deviations-Journale.

2) Segelschiffe:

von Hamburg	17	Deviations-Journale,
„ Bremen	1	„ „
„ Elsfleth	1	„ „
„ Flensburg	1	„ „
zusammen	20	Deviations-Journale.

Es geht hieraus zur Genüge hervor, dass von Seiten der Agenturen die Führung des Deviations-Journales nicht erheblich gefördert wird. Der Grund hiervon ist mit Bezug auf die Ostseehäfen wohl vorzugsweise darin zu suchen, dass von dort aus im Ganzen nur wenige Schiffe in grosser Fahrt und in beiden Hemisphären beschäftigt sind. Für Bremerhaven ist der Grund der geringen Betheiligung an der Führung des Deviations-Journales darin zu erblicken, dass, wie dies schon im Jahres-Berichte für 1883 angedeutet wurde, die Regulirung der Kompasse zum grössten Theile von Personen ausgeführt wird, die nicht im Einvernehmen mit der Seewarte arbeiten. Es hat sich im Laufe der Jahre immer mehr gezeigt, dass nur durch die persönliche Unterweisung der Schiffsführer in der Deviations-Lehre, wie dieselbe am Zentral-Institute theils durch den Vorsteher der Abtheilung, theils auch durch den Lehrkursus geboten wird, zuverlässige und brauchbare Beobachtungen erhalten werden. Einen sehr wohlthätigen Einfluss äussern auch die den Kapitänen nach stattgefundener Regulirung der Kompasse Seitens der Abtheilung II gegebenen Spezial-Instruktionen. Nur auf diesem Wege ist es möglich, zugleich für die Navigirung der Schiffe in einzelnen Fällen wichtige Winke zu geben und Material zusammenzutragen, welches die Entwickelung der Lehre von der Deviation der Kompasse zu fördern geeignet ist.

Vollständig diskutirt wurden die Journale von 16 Dampfern und 9 Segelschiffen; dieselben enthielten mit Ausnahme von 2 Dampfern, Beobachtungen auf mehreren Reisen und in beiden Hemisphären angestellt, so dass die Konstanten der Deviation, für die betreffenden Kompasse abgeleitet, und den Schiffsführern als Hülfe bei der Navigirung des Schiffes in Zeiten, wo direkte Beobachtungen fehlen, mitgegeben werden konnten.

Die Herausgabe einer Instruktion über die Behandlung der Deviation der Kompasse an Bord eiserner Schiffe, welche zu Ende des Jahres 1883 erfolgte, trug sehr dazu bei, das Verständniss für die, bei der praktischen Navigirung der Schiffe in Betracht kommenden Theile der Navigationslehre bei den Schiffsführern zu heben und damit eine Erhöhung der Güte des Beobachtungs-Materiales herbeizuführen. Damit wurde aber auch das Mittel gegeben, neue Erfahrungen über die Veränderungen der Deviation und deren Ursachen zu sammeln. Dass dadurch die Art und Weise der Aufstellung der Kompasse und der Kompensation wesentlich verbessert werden konnte, leuchtet von selbst ein. Damit nun die gemachten Erfahrungen zum Besten der Sicherheit der Schifffahrt verwerthet werden können, bedarf es noch eines wirksamen Einflusses bei den deutschen Schiffswerften, durch welchen die Anordnungen über Aufstellung der Kompasse und der Vertheilung des Eisens um dieselben stets rationeller werden. Erst, wenn dieser Einfluss sich allenthalben geltend machen kann, wird auch die Behandlung der Kompasse eine nach den Gesetzen der Theorie strengere Grundlage erhalten können. Mit dem Verschwinden der heute noch theilweise bestehenden Unsicherheit in diesem wichtigen Theile der Navigirung werden auch Arbeiten der Kompensation, welche von Personen ausgeführt werden, die weder den Gegenstand beherrschen, noch auch mit der Seewarte in Verbindung stehen, mehr und mehr verschwinden.

c. Der Verkehr mit Kapitänen und Mechanikern war auch in dem Berichts-Jahre ein sehr reger; die nachfolgenden Zahlen geben von demselben ein Bild:

Kapitäne und Steuerleute	239,
Mechaniker u. deren Gehülfen, sowie Fabrikanten meteorolog. u. nautischer Instrumente	373,
sonstige Personen, Navigationslehrer, Schiffsbaumeister p. p.	48,
zusammen	660.

Unterricht.

Auch im Jahre 1884 wurde an verschiedene Kapitäne und Steuerleute durch Herrn Eylert Unterricht in der Navigationslehre ertheilt. Die Betheiligung war eine sehr rege und verweisen wir hinsichtlich der Einzelheiten dieser Lehrthätigkeit auf die Darlegungen über den Fortgang des Lehrkursus im Kapitel XI dieses Berichtes.

Beobachtungen über den Werth der Elemente des Erdmagnetismus.

Hamburg. Die schon seit einigen Jahren höchst störenden Einflüsse des eindringenden Wassers in das Kompass-Observatorium der Seewarte erreichten während des Berichts-Jahres einen so hohen Grad, dass an einer Weiterführung der Arbeit der magnetischen Beobachtungen in demselben nicht mehr gedacht werden konnte, als bis gründliche Abhülfe herbeigeführt worden war. In Folge davon wurde ein grosser

Theil der um die Mauern des Observatoriums gelagerten Erde ausgehoben und die Aussenseite der Mauersteine mit einer dicken Schichte von Basalt, die bis zu einer bedeutenden Tiefe reichte, bedeckt. Zu gleicher Zeit wurde Sorge dafür getragen, dass das Oberflächen-Wasser durch gut angelegte Kanäle abgeführt wurde, sowie namentlich denn auch das schadhaft gewordene grosse Fenster (Oberlicht) durch ein neues haltbareres Glas ersetzt wurde. Alle diese Arbeiten nahmen in der Ausführung eine geraume Zeit in Anspruch, während welcher Beobachtungen in dem Raume nicht ausgeführt werden konnten. Die dadurch verursachte Diskontinuität der magnetischen Beobachtungen konnte nur dadurch möglichst wenig fühlbar gemacht werden, dass auf dem freien Felde und im Pavillon für Induktions-Beobachtungen gelegentlich Messungen der Deklination und Inklination angestellt wurden.

Es wird auch an dieser Stelle wieder darauf hingewiesen, dass durch gelegentliche Beobachtungen der drei magnetischen Elemente auf der Koppel bei der Diebsteicher Mühle die Mittel einer eingehenden Untersuchung des Verhaltens der Elemente des Erdmagnetismus in Hamburg während einer längeren Epoche geboten sind. Es sollen die Resultate dieser Untersuchungen in einer besonderen, später zu veröffentlichenden Abhandlung niedergelegt werden.

Magnetische Deklination (Variation des Kompass). Aus verschiedenen Beobachtungsreihen ergiebt sich die magnetische Deklination für die Mitte des Jahres 1884 zu 12°46′.2 W. unter Annahme einer jährlichen Abnahme der Deklination von 8′.1.

Magnetische Inklination. Der Mittelwerth aus den in dem Observatorium ausgeführten Bestimmungen dieses Elementes ergiebt sich zu etwa 67°37′.6 N. Da die Bestimmungen mit den einzelnen Nadeln und die einzelnen Beobachtungssätze nicht unerheblich von einander abweichen, so liess sich mit einiger Sicherheit eine Störung lokaler Natur annehmen und ergab sich denn auch aus näheren Untersuchungen, namentlich in der Nähe der Diebsteicher Mühle ausgeführt, dass die Inklination für Hamburg und das Jahr 1884 etwa 67°46′ N. beträgt. Die genauen Angaben lassen sich erst nach Berechnung der Beobachtungen über Lokal-Einflüsse konstatiren, welche Berechnung einer späteren Periode vorbehalten bleiben mag.

Horizontal-Intensität. Aus den oben angeführten Gründen war die Bestimmung dieses magnetischen Elementes im Berichts-Jahre nicht ausführbar. Nimmt man aber die jährliche Zunahme der Horizontal-Intensität zu 0,0022 G. E. an, so wird für die Mitte des Jahres der Werth der Horizontal-Intensität nahezu 1,8009 G. E. sein.

Bremerhaven. **Magnetische Deklination.** Der Mittelwerth aus den im Jahre ausgeführten Beobachtungen beträgt 14° 5′.15 W. (auf das Mittel des Tages reduzirt), woraus sich gegen das vorige Jahr eine Abnahme dieses Elementes von 8′.1 ergiebt.

Magnetische Inklination. Aus allen Beobachtungen wurde die magnetische Inklination für 1884.5 zu 67° 58′.0 N bestimmt.

Swinemünde. **Magnetische Deklination.** Aus den einzelnen auf das Tagesmittel reduzirten Beobachtungen ergiebt sich dieses Element für 1884.5 zu 10°25′.2 W. Da im Vorjahre die magnetische Deklination zu 10°31′.9 bestimmt wurde, so folgt eine Abnahme derselben von 6′.7 per Jahr.

Magnetische Inklination. Dieses Element ergiebt sich im Mittel aus einer grösseren Anzahl von Beobachtungen zu 67°26′.4 N.

Neufahrwasser. **Magnetische Deklination.** Aus zahlreichen auf das Mittel des Tages reduzirten Beobachtungen ergiebt sich ein Mittelwerth dieses Elementes für 1884.5 zu 9°21′.1 W (?). Es passt dieses Resultat nicht in die Reihe der Resultate früherer Jahre und wird sich aus den Beobachtungen für das Jahr 1885 der Grund dieser Unregelmässigkeit ergeben.

Magnetische Inklination. Das Mittel aus den in diesem Jahre ausgeführten Bestimmungen ergiebt einen Werth von 67°32′.0 N. Auch hier zeigt sich eine Unregelmässigkeit, die der Aufklärung bedarf.

Barth. **Magnetische Deklination.** Während des Berichts-Jahres wurden von Herrn Navigationslehrer Skalweit, Vorsteher der Agentur der Seewarte, 2729 Einzel-Beobachtungen der magnetischen Deklination, welche nach bestimmtem Systeme so über die Stunden des Tages vertheilt sind, dass eine Reduktion auf das Tagesmittel nicht erforderlich wird, ausgeführt. Das Mittel aus sämmtlichen Beobachtungen ergiebt einen Werth von 11°35′.01 W, woraus sich eine jährliche Abnahme dieses Elementes von 5′.91 ableiten lässt.

Rostock. **Magnetische Deklination.** Im Ganzen wurden während des Jahres 24 Einzel-Beobachtungen der magnetischen Deklination angestellt, welche, auf das Tagesmittel reduzirt, für 1884.5 einen Mittel-

werth von 11°47'.6 W ergeben. Dieser Werth, mit dem Mittelwerth für das Jahr 1883 kombinirt, ergiebt eine jährliche Abnahme von 6'.8, woraus wir ersehen, dass die in früheren Jahres-Berichten (siehe Jahres-Bericht V, Seite 30) erwähnten Inkongruenzen in den Bestimmungen dieses magnetischen Elementes in Rostock gehoben zu sein scheinen.

Lübeck. Unter der Leitung des Herrn Dr. W. Schaper, Oberlehrer in dem Catharineum, entstand im Laufe des Berichts-Jahres eine erdmagnetische Station, welcher die Seewarte vom Beginne an das lebhafteste Interesse zuwendete. Nicht nur, dass an derselben häufige Beobachtungen der absoluten Werthe der magnetischen Elemente und der Variationen derselben ausgeführt wurden, widmete auch der thätige Leiter dieser Station den Deviationen der Kompasse die regste Aufmerksamkeit. (Siehe diesjähr. Jahres-Bericht, Seite 9).

In einer Brochüre, betitelt: „Erdmagnetische Station zu Lübeck, herausgegeben von Dr. W. Schaper, 1885", befinden sich einige nähere Angaben über die Werthe der magnetischen Elemente, welchen wir die folgenden Notizen entlehnen:

Magnetische Deklination. Die Monatsmittel von August bis Dezember 1884 ergaben einen Mittelwerth von 12°34'.1 W.

Magnetische Inklination. Eine Bestimmung des Werthes dieses Elementes vom 23. Dezember 1884 ergiebt aus mehreren Reihen einen Mittelwerth von 68°0'.17 N.

Horizontal-Intensität. Eine Bestimmung des Werthes dieses Elementes vom 23. Dezember 1884 ergiebt als Mittelwerth 1,7736 G. E.

Wilhelmshaven. **Magnetische Deklination.** Aus den in den Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie allmonatlich veröffentlichten Werthen der magnetischen Elemente ergiebt sich, wenn dieselben auf das Tagesmittel reduzirt werden, für die Deklination ein Mittelwerth für 1884.5 von 13°51'.55 W, woraus, wenn man den Werth für 1883.5 (13°59'.7) berücksichtigt, eine jährliche Abnahme von 8'.1 gefolgert wird.

Magnetische Inklination. Die mittlere magnetische Inklination ist aus derselben Quelle, wie oben, entnommen und ergiebt einen Mittelwerth von 67°55'.5. (Jährliche Abnahme 2'.5).

Horizontal-Intensität. Es berechnet sich der Mittelwerth der im Kaiserlichen Observatorium ausgeführten Beobachtungen dieses Elementes zu 1,7888 G. E. (Jährliche Zunahme 0,0028).

Die Reduktion der meteorologischen Registrir-Apparate, mit Ausnahme der Anemometer, wurde auch in diesem Jahre durch die Abtheilung II besorgt.

Da der Lehrkursus auch in diesem Jahre als provisorische Einrichtung bestand, so musste abermals Herr Eylert, erster Assistent der Abtheilung II, für die Zwecke des Lehrkursus verwendet werden und der Hülfsarbeiter Dr. R. Kleemann an seiner Stelle die Funktion eines Assistenten der Abtheilung II übernehmen. Es wurde schon bei verschiedenen Gelegenheiten hervorgehoben, dass dieser Zustand als zum Nachtheile der Thätigkeit der Abtheilung II gereichend angesehen werden kann. Die wichtigen Arbeiten, welche sich auf die Diskussion der Deviations-Journale bezogen, mussten, da es an der erforderlichen Arbeitskraft fehlte, unberührt liegen bleiben und ist es einleuchtend, dass, wenn nicht ernste Folgen sich zeigen sollen, ein Definitivum mit Beziehung auf den Lehrkursus und damit auch auf die Besetzung der Stelle des ersten Assistenten der Abtheilung II herbeigeführt werden sollte.

Die amtliche Korrespondenz der Abtheilung II erstreckte sich im Jahre 1884, die schriftlichen Instruktionen über Deviationen der Kompasse an Kapitäne eingerechnet, über 369 Journal-Nummern.

Diejenigen Schreiben, welche die zur Prüfung eingelieferten Instrumente begleiteten, konnten begreiflicherweise nur eine Erledigung finden durch die Ausstellung von Attesten über das Prüfungs-Resultat, was wieder eine erhebliche Arbeitsleistung der Abtheilung involvirte.

4. Modell- und Instrumenten-Sammlung.

Im Laufe des Berichts-Jahres war die Direktion bemüht, die erhebliche Schädigung, welche die Sammlung durch den Brand der Hygieine-Ausstellung erfahren hatte, durch Beschaffung von Schiffsmodellen, Durchschnitten von Schiffen nach und nach minder fühlbar zu machen. So wurde unter Anderem, da namentlich auch hierfür noch der Klentze'sche Fonds zur Verfügung stand, ein Modell eines vollgetakelten Schiffes beschafft, sowie auch beständig an der Vervollständigung der Sammlung von Instrumenten, nament-

lich der nautischen, gearbeitet wurde. Unter den letzteren mag hier ein von A. Repsold Söhne nach den Angaben des russischen Staatsrath Döllen angefertigter Reflexions-Kreis mit mikroskopischer Ablesung namhaft gemacht werden. Zwar wird dieses vorzügliche Instrument auf See kaum eine Anwendung finden, dürfte sich aber ganz besonders zu Aufnahmen bei Gelegenheit von Landreisen empfehlen. Ferner wurden von verschiedener Seite nautisch-ethnographische Objekte der Sammlung zum Geschenke gemacht. Dass stets darauf hingearbeitet wurde, die interessante Sammlung der Seewarte den Zwecken mehr und mehr entsprechend aufzustellen, muss wohl nicht erst besonders hervorgehoben werden.

Eine besondere Aufmerksamkeit wurde auch in diesem Jahre, wie in früheren, dem werdenden meteorologischen Museum gewidmet. Wenn auch noch immer weit entfernt von dem dafür festgestellten Plane (siehe vorigjährigen Jahres-Bericht, Seite 36), so ist dasselbe doch als ein schöner Anfang in einer Sache zu bezeichnen, die in ihren Endzielen auf eine Einigung und Einheitlichkeit in der Ausstattung der meteorologischen Stationen aller Nationen führen muss.

Deviations-Bestimmungen im Jahre 1884. Anlage 1.

Hamburg Dampfer	Datum	Hamburg Dampfer	Datum	Neufahrwasser Dampfer	Datum
Gaiser	13. Januar	Ville de Nantes[3])	19. Oktober	Mlawka	19. März
Argentina	19. Januar	Wodan	31. Oktober	Livonia	21. März
Napoli	20. Januar	Erna Woermann	17. Novbr.	Linning	21. März
Amalfi	6. Februar	Sandringham[1])	30. Novbr.	Annie	30. März
Peterborough[1])	6. Februar	Segelschiffe		Brünette	12. April
Uruguay	18. Februar	Zoe[1])	18. Februar	Artushof	13. Juni
Bahrenfeld	24. Februar	Fritz Reuter	28. Februar	Danzig	18. Juni
Kehrwieder	27. Februar	North Riding[1])	10. April	Alma	21. Juni
Nierstein	28. Februar	Acapulco	25. Mai	Carlos	12. Oktober
Marsala	8. März	Puck	2. Juli	Adergrund	11. Novbr.
Kambyses	9. März	Senta	6. Juli	Ellen[5])	13. Novbr.
Elbe[1])	11. März	Tiber[1])	27. Juli	Alma	16. Novbr.
Moravia	12. März	Europa	19. August	Falkenburg	23. Novbr.
Ingraban	13. März	Guaymas	24. August	Bordeaux[4])	12. Dezbr.
Fidelio	15. März	Pestalozzie	25. Oktober	Rostock Dampfer	
Eberstein	21. März	Woosung	9. Novbr.	Bratsberg	5. April
Taormina	6. April	Flensburg Dampfer		Traag	7. August
Totmes	18. Mai	Spica	5. Februar	Swinemünde Dampfer	
Suevia	24. Mai	Adler	8. April	Chen Yuen	29. März
Amigo	25. Mai	Norma	24. April	Tsi Yuen	19. August
Amandine[1])	12. Juni	Hever	12. Mai	Lübeck Dampfer	
Max	17. Juni	Bergenseren	31. Mai	Lubeca	8. Januar
S. M. Torpedo-Boot	23. Juni	Cito	19. Juni	Stadt Lübeck	12. März
Polaria	10. Juli	Olivia	4. August	St. Georg	26. April
Mathilde	12. Juli	Johann	23. Septbr.	Alice Krohn	21. Mai
Anselmo[2])	29. Juli	Segelschiff		Bremerhaven Dampfer	
Julia	31. Juli	Libussa	14. Novbr.	Lesahn	10. Juli
Hungaria	2. August	Kiel Dampfer		Alwine Seyd	26. Dezbr.
Roland	8. August	Kommerzienrath Fowler	8. Septbr.	Persepolis	30. Dezbr.
Olivia	19. August				
Titan	30. August				
Memphis	9. Septbr.				
Silesia	11. Septbr.				
Anna Woermann	14. Septbr.				
Vulcan	10. Oktober				

[1]) Engländer, [2]) Spanier, [3]) Franzose, [4]) Schwede, [5]) Däne.

IX. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung III.

Pflege der Witterungskunde, der Küsten-Meteorologie und des Sturmwarnungswesens in Deutschland.

Im Jahres-Berichte für 1883, Seite 2 und 3, wurde schon darauf hingewiesen, dass der Zustand der ausübenden Witterungskunde in Deutschland eine wesentliche Umformung erforderte, da in den einzelnen Staaten die Einrichtungen für diesen Zweck, die Vorbedingungen zu einem gedeihlichen Wirken mangelten. In Uebereinstimmung mit den dort dargelegten Motiven glaubte die Direktion es nicht unterlassen zu sollen, höheren Ortes um die Ermächtigung zur Einstellung der telegraphisch an die Zeitungen zu übersendenden Wetter-Prognosen nachzusuchen. Einmal die Unmöglichkeit, eine Kontrolle über die Verbreitung solcher Prognosen ohne stramme, sich über das Gebiet des Deutschen Reiches erstreckende Organisation üben zu zu können, sowie andererseits die von Anfang an betonte Nothwendigkeit der Lokalisirung einer wirksamen Wetter-Prognose, welcher man mangelnder Organe wegen nicht gerecht werden konnte, sowie endlich auch die vielgestaltige höchst schwerfällige, der Seewarte allein zufallende Rechnungslegung über den Betrieb des fraglichen Prognosendienstes liessen der Direktion die Einstellung der täglichen telegraphischen Uebersendung der Wetter-Prognose an die Presse als unabwendbar erscheinen. Einem diesbezüglichen Antrage der Direktion an den Chef der Admiralität wurde denn auch Folge gegeben und höheren Ortes verfügt, dass der besagte Dienst eingestellt werden solle. Die hohe Verfügung hatte weder eine Einwirkung auf den Erlass und die Veröffentlichung täglicher Wetter-Prognosen in den autographirten Wetter-Bulletins der Seewarte, noch auch auf das Sturmwarnungswesen. Wir werden später nochmals auf den Gegenstand zurückkommen und mag es genügen, hier denselben nur berührt zu haben.

Wie sich die Thätigkeit der Deutschen Seewarte auf dem Gebiete des Sturmwarnungswesens mehr und mehr Anerkennung auch im Berichts-Jahre erwarb, leuchtet daraus hervor, dass durch Privat-Initiative oder auf Veranlassung der Provinzial-Regierungen neue Signalstellen errichtet wurden; auch darauf werden wir geeigneten Ortes zurückkommen.

1. Wetter-Telegraphie.

I. Einrichtung des wetter-telegraphischen Verkehrs der Seewarte mit den meteorologischen Instituten und Stationen Europas.

Während des Berichts-Jahres erfuhr der Depeschen-Verkehr mit dem In- und Auslande keinerlei Veränderung und kann aus diesem Grunde behufs Orientirung über die getroffenen Einrichtungen auf die früheren Jahres-Berichte verwiesen werden.

II. Tägliche telegraphische Bericht-Erstattung an das Publikum.

Nur mit Rücksicht auf die Einrichtung der Hafen-Telegramme kann eine Erweiterung konstatirt werden, indem seit Ende des Jahres auch an der Signalstelle Arösund Hafen-Telegramme zur Ausstellung gelangten.

Die telegraphischen Abonnements-Wetter-Nachrichten, d. h. Mittheilungen über Witterungs-Thatbestände an die Presse, an Institute p. p. erfuhren keinerlei Aenderung.

Telegramme zur Konstruktion von Wetterkarten nach ausserhalb Hamburgs. Auf Antrag des Vorstandes der Wetterwarte in Magdeburg und des Direktors des Königl. Meteorologischen Instituts in Sachsen erfuhren diese Telegramme in soferne eine Abänderung, als statt des Isobaren-Telegrammes zwei Depeschen an das Meteorologische Institut in Chemnitz, an die Wetterwarte in Magdeburg und an das Wetter-Bureau des Herrn Lipkowitz in Berlin befördert wurden. Die erste, in der Frühe abgehende Depesche enthält nach dem Schema: *BBBWW' SHTTT* die Morgen-Beobachtungen von folgenden Stationen:

Memel, Neufahrwasser, Swinemünde, Hamburg, Keitum, Borkum, Münster, Kassel, Hannover, Chemnitz, Berlin, Breslau, Altkirch, Kaiserslautern, Bamberg, München, Mathieu, Cherbourg, Vliessingen, Helder, Skagen, Kopenhagen, Skudesnaes, Christiansund, Bodö, Haparanda und Stockholm.

Die zweite Depesche enthält nach demselben Schema: Wien, Prag, Krakau, Lemberg, Hermannstadt, Triest, Riga, Petersburg, Sumburghead, Shields, Mullaghmore, Stornoway, Holyhead, Scilly, Hurstcastle, Aberdeen, Rochespoint, Yarmouth, Clermont, Paris.

Die Depesche, welche bisher an das „Berliner Tageblatt" abgefertigt worden war, kam in Wegfall.

III. Tägliche Berichterstattung in Hamburg und Altona und Herstellung von Zeitungs-Wetterkarten überhaupt.

Im Allgemeinen blieb die Einrichtung zur Erstattung von Witterungs-Berichten und zur Mittheilung von Wetterkarten in Hamburg-Altona unverändert; nur die Veröffentlichungen von Wetterkarten in der „Reform" kamen in Wegfall. Ausserhalb Hamburgs traten mit Rücksicht auf diesen Punkt, soferne dies zur Kenntniss der Seewarte gelangte, keine Aenderungen ein.

Bemerkenswerth ist, dass um die Mitte des Jahres Herr Otto Radde von Hamburg, unterstützt durch eine Gesellschaft, die Ausführung eines Planes zur Errichtung von Wetter-Säulen, an welchen auch andere das Publikum interessirende Mittheilungen zur öffentlichen Kenntniss gelangten, vorbereitete. Die Direktion der Seewarte sagte dem Unternehmen ihre Unterstützung zu, soferne eine Garantie geboten sein würde, dass nur gediegenes und strenge kontrollirbares meteorologisches Material zum Anschlage gelangen würde, und es sich als möglich erweise, die an den Säulen befindlichen Instrumente in Kontrolle zu halten. Die höchst geschmackvollen, zweckmässigen und in grosser Zahl aufgestellten Wetter-Säulen sollten, dem Plane des Herrn Radde entsprechend, im Laufe des Sommers des Berichts-Jahres fertig gestellt und womöglich vor Ablauf des Jahres 1884 ihrem Zwecke übergeben werden.

IV. Tägliche Wetter-Prognosen und Verbreitung derselben in Deutschland.

Es ist schon in den einleitenden Bemerkungen zu diesem Kapitel das Wesentlichste über die Aenderungen, welche in Bezug auf diesen Dienst eintraten, erwähnt worden und mag hier zur Ergänzung des dort Gesagten noch Folgendes dienen: Auf Verfügung des Herrn Chefs der Admiralität und auf Antrag der Direktion der Seewarte vom 10. März desselben Jahres wurden vom 1. Juni an die bisher telegraphisch übersandten Wetter-Prognosen an die Zeitungen im Gebiete des Deutschen Reiches eingestellt. Wie schon einleitend bemerkt, ging die Direktion bei der Stellung dieses Antrages von der Ueberzeugung aus, dass an den, von den Vorständen deutscher meteorologischer Zentralstellen im April 1880 gefassten Beschlüssen festzuhalten sei. Nach § 11 dieser Beschlüsse sollten Witterungs-Aussichten nur unter Anlehnung an die in einem Distrikte oder in einem Lande bestehenden meteorologischen Zentralstellen veröffentlicht werden. Da aber solche Zentralstellen zur Zeit nur wenige bestehen und Grund vorhanden war, anzunehmen, dass bei der Errichtung solcher Stellen Gesichtspunkte leitend werden dürften, welche der Verbreitung von Witterungs-Aussichten nicht günstig sein könnten, so wurde es für zweckmässig erachtet, den bisher provisorisch eingerichteten Dienst in solchen, nicht mit Zentralstellen versehenen Ländern einzustellen. Seit dem 1. Juni beschränkte sich daher die Direktion darauf, in den täglichen autographirten Wetter-Bulletins die Prognosen zu geben und eine Abschrift dieser Prognosen zum Anschlage in der Vorhalle der Seewarte für Jedermanns Gebrauch zu bringen. In Folge dieser letzteren Einrichtung konnte der grösste Theil der Tages-Presse in Hamburg-Altona sich durch Abschriftnahme dieser Anschläge noch rechtzeitig für eine sofortige Veröffentlichung in den Besitz der täglichen Wetter-Prognose setzen. Es ist bezeichnend für die Würdigung, welche dem Werthe der seit September 1876 ausgegebenen Wetter-Prognosen zu Theil wurde, dass allenthalben, wie öffentliche und private Auslassungen dies bekunden, der Wegfall dieser Mittheilungen an das Publikum als ein Verlust empfunden wurde.

Die meteorologischen Institute in München, Chemnitz, Karlsruhe und Stuttgart erhielten nach wie vor die chiffrirten Prognosen nach dem in Anlage I zu diesem Berichte gegebenen Prognosen-Schlüssel.

Die Statistik der in den Wetter-Karten der Seewarte veröffentlichten Wetter-Prognosen und ihre Prüfung findet man in der, von der Seewarte herausgegebenen „Monatliche Uebersicht der Witterung", Jahrgang 1884, welcher wir die umstehend beigesetzten Hauptresultate entnehmen:

Anzahl der Tage, an welchen Prognosen ausgegeben wurden und der einzelnen Prognosen nach den Elementen und für Küstengebiet und Binnenland.

(Vom Juli bis Dezember wurde für „Küste" Nordwest- und Ost-Deutschland, für „Binnenland" Süddeutschland genommen).

1884	Anzahl d. Tage	Anzahl der Prognosen			Wetter			Wind			Wind-richtung			Windstärke			Temperatur		
		Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.
Janr.	31	191	151	342	79	67	146	74	52	126	30	19	49	44	33	77	38	32	70
Febr.	29	175	139	314	76	57	133	61	48	109	25	18	43	36	30	66	38	34	72
März	31	181	148	329	82	69	151	59	47	106	22	16	38	37	31	68	40	32	72
April	30	163	140	303	71	61	132	58	48	106	23	18	41	35	30	65	34	31	65
Mai	31	164	157	321	75	74	149	53	50	103	18	18	36	35	32	67	36	33	69
Juni	30	198	138	336	88	64	152	67	44	111	26	16	42	41	28	69	43	30	73
Juli	31	286	138	424	125	64	189	101	42	143	38	14	52	63	28	91	60	32	92
Aug.	31	285	139	424	127	63	190	95	45	140	33	14	57	62	31	93	63	31	94
Sept.	30	299	144	443	127	65	192	112	49	161	51	18	69	61	31	92	60	30	90
Okt.	31	305	151	456	123	62	185	121	58	179	57	25	82	64	33	97	61	31	92
Nov.	30	282	134	416	118	61	179	99	41	140	39	11	50	60	30	90	65	32	97
Dez.	31	303	146	449	124	62	186	114	52	166	50	22	72	64	30	94	65	32	97
Jahr	366	2832	1725	4557	1215	769	1984	1014	576	1590	412	209	621	602	367	969	603	380	983

Ergebnisse der Prüfung der täglichen, von der Seewarte ausgegebenen Wetter-Prognosen (Allgemein) in Prozenten.

1884	Nach einzelnen Elementen			Ueberhaupt			
	Wetter %	Wind %	Temp. %	günstig %	theilw. günstig %	un-günstig %	Gesammt-resultat %
Januar	77	81	81	71	17	12	80
Februar	83	77	89	72	19	9	82
März	78	87	83	72	18	10	82
April	74	88	88	86	5	9	82
Mai	88	90	78	80	14	7	86
Juni	79	85	89	74	18	8	83
Juli	77	90	83	75	14	11	82
August	77	90	76	72	17	10	81
September	84	84	82	77	10	13	82
Oktober	81	89	71	75	15	10	83
November	88	84	79	74	16	10	82
Dezember	82	86	88	77	16	3	85
Mittel	80	86	82	75	15	10	83

V. Aussergewöhnliche Mittheilungen, Sturmwarnungen.

Mit Beziehung auf Einrichtung und Handhabung des Signaldienstes der Seewarte ist eine Veränderung in Bezug auf das in früheren Jahres-Berichten Gegebene nicht eingetreten. Auch wurden neue Signalstellen Seitens des Reiches an der Küste nicht errichtet, da es noch immer wegen mangelnder telegraphischer Verbindung zwecklos gewesen sein würde, die längst geplante Einrichtung einer Signalstelle auf dem Greifswalder Oie auszuführen. Dagegen wurde auch im Jahre 1884 von Seiten der Regierung von Ostpreussen darauf hingewirkt, die von der Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungen im Interesse der Küsten-Bevölkerung ausgiebiger zu verwerthen, indem auf Kosten der Provinzial-Regierung an den folgenden Orten Signalstellen errichtet wurden: Fischhausen, Pillau (beim Ballasthause auf dem Russischen Damm) und Neukrug.

Demnach erhielten während des Jahres 1884 Sturmwarnungen: 48 Signalstellen der Deutschen Seewarte, 4 Privat-Signalstellen an der Unterelbe, 9 Provinzial-Signalstellen an der ostpreussischen Küste, das

Polizei-Amt in Rostock, 2 auswärtige Zeitungen (die Danziger und die Weser-Zeitung), 5 Hamburger Zeitungen, im Ganzen daher 69 Stellen.

Der beschränkte Nachtdienst wurde, wie auch früher, am 15. September begonnen und bewährte sich als eine vorzügliche Einrichtung.

Die nachstehenden beiden Tabellen, welche der „Monatliche Uebersicht der Witterung" (Jahrgang IX) entlehnt sind, geben im Allgemeinen einen Einblick in die Erfolge der Sturmwarnungs-Signale während des Berichts-Jahres.

Anzahl und Datum der von der Deutschen Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungs-Signale.

1884 Monat	Anzahl der Anordnungen zum Heissen	Anzahl der Anordnungen zum Senken	Durch Extra-Telegramme	Datum, an welchem Anordnungen zum Heissen von Signalen gegeben wurden.
Januar	517	48	565	7., 11., 12., 14., 15., 21., 22., 23., 24., 25., 26., 27., 29.
Februar	62	17	79	3., 4., 9.
März	20	—	20	19.
April	—	—	—	— — —
Mai	94	—	94	3., 4.,
Juni	—	—	—	— — —
Juli	—	—	—	— — —
August	4	—	4	1.
September	65	30	95	25., 27.
Oktober	401	29	430	10.,11.,12.,14.,15.,16.,17.,19.,25.,26.,27.,28.
November	66	—	66	4., 25., 27.
Dezember	262	—	262	3., 4., 5., 8., 10., 14., 18., 20.
Jahr	1491	124	1615	45 Tage

Ergebnisse der im Jahre 1884 von der Seewarte erlassenen Sturmwarnungen.

Jahr 1884	Gruppe der Signalstellen: 1. 50% und darunter		2. über 50 bis inkl. 60%		3. über 60 bis inkl. 70%		4. über 70 bis inkl. 80%		5. über 80%	
	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente
	8	40	10	56	7	64	6	76	4	92

Anmerkung. Ueber Einrichtung der Signalstellen und des Sturmwarnungs-Dienstes siehe: „Instruktion für die Signalstellen der Deutschen Seewarte, zweite Ausgabe" und Bemerkungen darüber im Jahres-Berichte II, Seite 71.

2. Die eigenen periodischen Veröffentlichungen der Seewarte.

I. Tägliche autographirte Wetter-Berichte der Seewarte.

Die autographirten Wetter-Berichte erfuhren im Laufe des Berichts-Jahres nach Ausstattung und Behandlung des Inhaltes gegen das Vorjahr keine Veränderung. Es wird hinsichtlich der bis dahin durchgeführten Veränderungen auf den Jahres-Bericht pro 1881, Seite 45, verwiesen. Zu erwähnen wäre nur, dass seit dem 1. April die in dem Morgen-Berichte mitgetheilte tägliche Kurve des Luftdruckes den Aufzeichnungen des Laufgewichts-Barographen nach Dr. Sprung entnommen, d. h. eine direkte Kopie derselben wiedergegeben wurde.

Die Anzahl der Abonnenten auf die autographirten Wetter-Berichte war im letzten Quartale des Berichts-Jahres 44, an Frei-Exemplaren wurden versendet 129.

II. Monatliche Uebersicht der Witterung.

Der Jahrgang IX gelangte dem Wesen nach in unveränderter Weise zur Veröffentlichung; durch Umstände, deren Darlegung hier einen Zweck nicht haben könnte, verzögerte sich das Erscheinen der einzelnen Hefte und der Einleitung um etwas gegen die Vorjahre.

Seit Januar ist eine Original-Korrespondenz „Aus Livland" von Herrn Oberlehrer A. Werner aus Riga an die Stelle der früheren Zusammenstellung „Aus dem europäischen Russland und Sibirien" getreten.

Bereicherungen erfuhren die Korrespondenzen vom Januar ab durch: 1) „Von der mittleren Mosel (Trier)“ und 2) „Aus Württemberg“. In den Karten der Bahnen barometrischer Minima wird seit 1. Januar auf Herrn Professor Buys-Ballot's Vorschlag die Richtung, in welcher das nächste deutlich ausgeprägte Maximum lagert, durch kurze, den Ellipsen angehängte Striche bezeichnet.

Seit 1. Juni, an welchem Tage die Mittheilung der täglichen Prognosen an die Zeitungen und sonach auch an jene in Nordwest-Deutschland in Wegfall kamen, wird die Prüfung der Prognosen der autographirten Wetter-Berichte nicht mehr für Nordost-Deutschland gesondert publizirt, indem von da ab in Bezug auf die Prognosenstellung Deutschland stets in 3 Gebiete, in Nordwesten, in Osten und Süden getheilt wird.

III. Monatliche vergleichende Witterungs-Uebersicht von Nord-Amerika und Zentral-Europa.

Unverändert für das Berichts-Jahr. (Vergleiche Jahres-Bericht I, Seite 130.)

IV. Monatliche Tabelle der Mittel, Summen und Extreme aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte.

Unverändert für das Berichts-Jahr.

V. Meteorologisches Jahrbuch nach internationalem Schema, im Verein mit den übrigen deutschen Instituten und Stationen.

Es erschien im Laufe des Jahres der V. Jahrgang dieser gemeinsamen Deutschen Meteorologischen Veröffentlichung: Meteorologische Beobachtungen in Deutschland an 18 Stationen II. Ordnung, sowie an 4 Normal-Beobachtungs-Stationen und den Signalstellen (45) der Deutschen Seewarte für 1882. Hamburg 1884.

Noch immer fehlte in dieser Veröffentlichung die Vertretung Bayerns und Elsass-Lothringens mit einigen Stationen. Der Jahrgang 1883 soll, wenn es sich als irgend durchführbar erweist, Abhülfe bringen.

Der rein geschäftliche Verkehr der Abtheilung III umfasste in dem Berichts-Jahre die Erledigung von 450 einzelnen Nummern amtlicher Schreiben.

Prognosen-Schlüssel.

(Für die wärmere Jahreszeit vom 1. April bis 30. September sind die eingeklammerten Ausdrücke zu nehmen).

	Wind	Windstärke	Bewölkung	Wetter	Temperatur	
0	still	schwach	vorwiegend heiter	trocken	normal	0
1	N	mässig	ziemlich heiter	keine oder geringe Niederschläge	etwas wärmer	1
2	NE	frisch	veränderlich	etwas Niederschlag	wärmer	2
3	E	stark	ziemlich trübe	Niederschläge	etwas kälter	3
4	SE	stürmisch	meist trübe	Niederschläge mit Sonnensch. wechs.	kälter	4
5	S	auffrischend	zunehmende Bewölkung	zunehm. Niederschl. (nachher Niederschl.)	wenig verändert	5
6	SW	abnehmend	abnehmende Bewölkung	abnehmende Niederschläge	um 0° (warm)	6
7	W	böig	theils heiter, theils neblig	nachher Niederschl. (trocken, Gewitterregen nicht ausgeschlossen)	Nachtfrost (kühl)	7
8	NW	rechtdrehend	geringe Bewölkg., neblig	Schnee (Gewitterneigung)	Thauwetter (kühle Nacht)	8
9	unbestimmt	zurückdrehend	Nebel, vorwiegend trübe	Niederschläge, nachher Aufklaren (Gewitter)	Frost (Nachtfrost)	9

Bei Chiffrirung der Prognose wird diese stets durch die letzten beiden Zifferngruppen angegeben, so zwar, dass die letzte Gruppe eine Wiederholung der vorhergehenden ist, mit umgekehrter Reihenfolge der Ziffern.

X. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung IV.

Chronometer-Prüfungs-Institut.

Inanspruchnahme des Institutes von Seiten der Chronometer-Fabrikanten und Schiffskapitäne. Es wurden dem Chronometer-Prüfungs-Institute 24 Marine-Chronometer von Schiffsführern der Handels-Marine zur Beobachtung übergeben. Von Uhrmachern erhielt die Abtheilung 14 Chronometer. Diese Uhren wurden sämmtlich einer umfassenden Prüfung unterzogen und erhielten durchgehends die Prädikate „befriedigend" oder „gut", beziehungsweise auch „recht gut". Ferner wurden der Abtheilung von der Deutschen Polar-Kommission, sowie von wissenschaftlichen Instituten 5 Marine-Chronometer, 5 Präzisions-Taschenuhren, sowie 1 Pendeluhr zur Untersuchung zugestellt.

Die Chronometer-Konkurrenz-Prüfung. An der am 13. Oktober 1884 begonnenen VIII. allgemeinen Konkurrenz-Prüfung haben sich 6 deutsche Fabrikanten durch Einlieferung von im Ganzen 23 Marine-Chronometern betheiligt. Diese Konkurrenz-Prüfung wird am 11. April 1885 beendigt werden und werden ihre Ergebnisse alsdann, wie früher, in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie" veröffentlicht werden.

Nach den im Vorstehenden angegebenen Zahlen hat im Berichts-Jahre die Zahl der an dem Institute untersuchten Chronometer im Vergleiche zu den beiden vorhergehenden Jahren etwas abgenommen. Mit Bezug darauf lässt sich eine Erklärung in dem Umstande finden, dass sowohl die Unternehmungen in Verbindung mit der Beobachtung des Vorüberganges der Venus vor der Sonne im Jahre 1882, als auch die Aussendung und die Rückkehr der Deutschen Expeditionen im Systeme der internationalen Polar-Forschung die Thätigkeit des Chronometer-Prüfungs-Institutes ungewöhnlich stark in Anspruch nahm. Allein, vergleicht man diese Thätigkeit mit jener früherer Jahre, so ist es unverkennbar, dass dieselbe nicht nur nicht zu-, sondern abgenommen hat und verursacht es einige Schwierigkeit, die Gründe für diese Erscheinung klar zu legen. Wir haben in früheren Jahres-Berichten schon darauf hingewiesen, dass es im Interesse sowohl der Schiffahrt überhaupt, wie namentlich auch der Rhedereien wünschenswerth sein würde, wenn sowohl die Prüfung aller im Handel verkehrenden Chronometer, wie namentlich auch der Ankauf derselben auf dem Chronometer-Institute stattfinden würde, bezw. durch Vermittelung desselben geschähe. Im gegenwärtigen Momente lässt sich zur Realisirung dieser Bedingungen für ein erspriesslich wirkendes Chronometer-Prüfungs-Institut nur sehr wenig thun. Im Uebrigen verweisen wir auf die in den verschiedenen Jahres-Berichten niedergelegten Ausführungen.

Der Bestand des Institutes an Apparaten und Modellen wurde im Laufe des Berichts-Jahres nicht wesentlich verändert; auch wurden eingehendere Untersuchungen spezieller Natur mit den vorhandenen Apparaten nicht ausgeführt.

Immerhin darf die Wirksamkeit des Institutes angesichts der im vorigen Jahre schwer darniederliegenden Verhältnisse der deutschen Rhederei als ziemlich befriedigend bezeichnet werden.

Wir können nicht umhin, auch in diesem Jahres-Berichte die schon zu öfteren Malen hervorgehobene Klage zu wiederholen, dass die Theilnahme unserer Handels-Marine an den Arbeiten der Abtheilung noch sehr Vieles zu wünschen übrig lässt und erblicken wir in erster Linie in dem Umstande, dass die Führung eines regelmässigen Chronometer-Journales bis heute noch keine Aufnahme gefunden hat, den wesentlichsten Grund für die noch mangelnde Einsicht in die grossen Vortheile, welche eine strengere Untersuchung der zu kaufenden und der im Gebrauche befindlichen Chronometer für die Sicherheit der Schiffsführung zu gewähren vermag.

Es besteht die Absicht, am Schlusse des ersten Dezenniums der Thätigkeit der Deutschen Seewarte einen zusammenfassenden Bericht zu veröffentlichen, in welchem auch die Resultate der Arbeiten und Bestrebungen der Abtheilung IV eine volle Berücksichtigung erfahren sollen; es ist aus diesem Grunde wohl gerechtfertigt, nicht näher auf die im Obigen nur im Allgemeinen angedeuteten Punkte einzugehen. So viel sei nur noch erwähnt, dass ein ausführlicher Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der V., VI. und VII. in den Jahren 1881—1884 in der Abtheilung IV der Deutschen Seewarte abgehaltenen Konkurrenz-Prüfung von 90 Marine-Chronometern in Arbeit begriffen ist und in dem Jahrgange 1883 (VI) des Werkes: „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" veröffentlicht werden wird.

XI. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten,

ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen.

Der Lehrkursus.

Die Thätigkeit des Meteorologen. Die Korrekturen des Segel-Handbuchs, sowie kleinere laufende Arbeiten nahmen einen Theil der Thätigkeit des Meteorologen in Anspruch. Es wurden ferner von demselben hergestellt und grösstentheils in der neu gegründeten „Meteorologische Zeitschrift" veröffentlicht: 1 Abhandlung über die Wärme-Zonen der Erde, 2 Vorträge über die Prinzipien der Vertheilung meteorologischer Stationen und über die Barometer-Schwankungen bei Gewitter, 1 Referat über die Untersuchungen von B. Viñes über Westindische Orkane, sowie eine Reihe kleinerer Aufsätze meteorologischen Inhaltes.

In der Einleitung zu diesem Jahres-Berichte wurde Seite 1 dargelegt, welche Stellung die Direktion der Seewarte gegenüber der neubegründeten Deutschen Meteorologischen Gesellschaft, sowie mit Beziehung auf die von derselben herausgegebene „Meteorologische Zeitschrift" einnahm und heute noch einnimmt. Es schien ihr durchaus geboten, die wissenschaftlichen und literarischen Bestrebungen dieser Gesellschaft nach Kräften zu fördern in dem Bewusstsein, dass dadurch auch die Entwickelung der Meteorologie und ihrer Anwendung auf die Schifffahrt in wirksamster Weise unterstützt werden würde. Diesen Erwägungen entsprechend wurde der Meteorologe ermächtigt, einen grossen Theil seiner Arbeitskraft der neuen meteorologischen Zeitschrift zu widmen. Am Schlusse des Berichts-Jahres lag der erste Jahrgang dieser Zeitschrift mit 480 Seiten grössten Oktav-Formates fertig vor. In dem stattlichen Bande ist es vor Allem die Form und der Inhalt des Literatur-Berichtes, welcher unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt und ist es ein erfreuliches Zeichen der Anerkennung, welche gerade dieser Theil der Zeitschrift gefunden hat, dass mit Beginn des Jahres 1885 zwei hervorragende andere Zeitschriften, „Petermann's Mittheilungen" und „American Meteorological Journal", die von der „Meteorologische Zeitschrift" gewählte Form und Einrichtung des Literatur-Berichtes angenommen haben.

Gegen Ende des Jahres konnte übrigens der Meteorologe des Institutes seine Aufmerksamkeit der Vorbereitung zur Bearbeitung einiger Theile des Werkes „Segel-Handbuch für den Indischen Ozean" zuwenden. Es steht zu erwarten, dass mit dem Ablaufe des zweiten Jahrganges der Meteorologischen Zeitschrift, wenn eine Veränderung der Organisation dieses wichtigen Organes durchgeführt und die meteorologische Arbeit in der periodischen Literatur in normale Wege geleitet sein wird, der Meteorologe des Institutes als Redakteur der Zeitschrift erheblich entlastet werden wird, so dass er sich den grossen Zielen der Pflege der Meteorologie innerhalb und im besonderen Interesse der Aufgaben der Seewarte wieder zuzuwenden vermag.

Die Thätigkeit des persönlichen Assistenten des Direktors. Der persönliche Assistent des Direktors fand seine Haupt-Beschäftigung in der Fortführung der direkten Anemometer-Vergleichungen, von welchen im Jahres-Berichte 1883, Seite 44, die Rede war. Auch wurde von ihm ein Bericht über Hygrometer-Beobachtungen mit dem Regnault'schen Kondensations-Hygrometer fertig gestellt, sowie mehrere andere kleinere Arbeiten durch Dr. E. Liebenthal zum Abschlusse gelangten. Wie in diesem Berichte, Seite 3, bemerkt, schied dieser Herr am 1. Oktober aus dem Verbande des Institutes und wurde die Stelle zunächst nicht wieder besetzt.

Der Zeichner des Institutes, Herr Denys, war im Laufe des Berichts-Jahres ganz ebenso, wie im vorhergehenden Jahre beschäftigt; seine Thätigkeit hatte sich in Folge der Einrichtung der lithographischen Druckerei an der Seewarte ganz erheblich gesteigert, was namentlich darin seinen Grund hat, dass die für den Druck hergerichteten Autographien, Steine p. p. vielfach der Nachbesserung bedurften. Zu erwähnen ist noch, dass Herr Denys nach der Erkrankung des Hülfsarbeiters von Rentzell häufig zur Vertretung im telegraphischen Dienste herangezogen werden musste. Herr Karl Fehse widmete sich gleichfalls den verschiedenen Aufgaben, welche der lithographischen Druckerei der Seewarte gestellt wurden, mit grossem Eifer und erheblicher Sachkenntniss. Es fiel demselben die besondere Aufgabe zu, die Zeichnungen und Platten, welche das über den Bau und die Einrichtungen der Deutschen Seewarte zu veröffentlichende Werk begleiten sollen, anzufertigen und die Herstellung des Drucks derselben zu überwachen.

Der Mechaniker des Institutes. Wie in früheren Jahren, so fiel dem Mechaniker die technische Ueberwachung sämmtlicher Apparate und Instrumente, sowie auch der Modell-Sammlung des Institutes zu. Von grösseren Arbeiten war durch ihn auszuführen eine neue Anemometer-Aufstellung auf dem West-Thurme, welche dazu dienen soll, die direkten Vergleiche verschiedener Anemometer unter einander zu ermöglichen.

Die Druckerei war ununterbrochen in der Herstellung der verschiedenen lithographischen und anderen Werke der Seewarte thätig. Wenn ursprünglich die Meinung bestand, es könnte die Presse durch die Arbeiten der Seewarte allein nicht genügend beschäftigt werden, und dass man auch für andere Institute thätig zu sein vermöchte, so hat sich dieses als ein Irrthum erwiesen. Nicht nur, dass die verschiedenen Arbeiten für die Veröffentlichungen der Seewarte die Presse vollständig beschäftigten, waren es namentlich auch die von der Seewarte in Verbindung mit dem Dänischen Meteorologischen Institute herausgegebenen Synoptischen Wetterkarten, Jahrgang I, welche die Arbeitskräfte der Druckerei in Thätigkeit erhielten.

Die Sitzungen der Abtheilungs-Vorsteher unter dem Vorsitze des Direktors, welche in Gemässheit mit der von dem Chef der Admiralität für die Seewarte erlassenen Instruktion allwöchentlich abzuhalten sind, fanden auch im Berichts-Jahre statt; als Protokollführer funktionirte hierbei wieder der Abtheilungs-Vorsteher Kapitän Dinklage.

Der Lehrkursus.

Der Lehrkursus für Navigations-Lehrer und Navigations-Lehrer-Aspiranten wurde am 1. April eröffnet und am 27. September geschlossen. Es betheiligten sich an demselben die Herren:

1. Wendtlandt, Navigations-Lehrer in Leer.
2. Schubert, Navigations-Lehrer in Altona.
3. Brandes, Navigations-Lehrer in Wustrow.
4. Doebler, Navigations-Lehrer-Aspirant in Stralsund.

Der unter 1 genannte Theilnehmer musste in Gemässheit einer Verfügung seiner vorgesetzten Behörde, des Königl. Preussischen Handels-Ministeriums, am 13. Juni aus dem Kursus ausscheiden, um in provisorischer Eigenschaft die Stelle des Direktors der Navigations-Schule in Leer zu versehen.

Ausser diesen regelmässigen Theilnehmern besuchten die nachfolgend genannten Herren in der hinter den betreffenden Namen angegebenen Stundenzahl einzelne Vorträge:

Kapitän Steinfatt aus Valparaiso, 39 Stunden über Deviation,
Dr. Schaper, Gymnasial-Lehrer aus Lübeck, 2 Stunden über Instrumentenkunde,
Hauptmann Brinckmann, 9 Stunden über Meteorologie,
Premier-Lieutenant Jägerschmidt, 9 Stunden über Meteorologie.

Der Unterricht umfasste auch in diesem Jahre im Wesentlichen dieselben Unterrichts-Gegenstände, wie in den Vorjahren; jedoch wurde mit Rücksicht auf das vorgeschrittene Alter der diesjährigen Theilnehmer, der lediglich theoretische Theil etwas abgekürzt, während dem praktischen Theile, namentlich in der Deviations-Lehre noch mehr Aufmerksamkeit, wie in früheren Jahren gewidmet wurde.

Zum Zwecke der praktischen Uebung in der Kompensation der Kompasse wurde eine Uebungsfahrt mit dem vom Hamburger Staate bereitwilligst zur Verfügung gestellten Dampfer „Elbe", welche von Morgens 6 Uhr bis Abends 8 Uhr dauerte, ausgeführt. An derselben betheiligten sich die sämmtlichen 4 Theilnehmer und der Hospitant, Kapitän Steinfatt. Ausserdem wurden an Bord von 2 transatlantischen Dampfern auf der Fahrt von Hamburg elbabwärts bis Brunshausen, bezw. Cuxhaven Deviations-Bestimmungen und Aenderungen in der Deviation der Kompasse in Gemässheit mit den dabei von der Abtheilung II beobachteten Prinzipien ausgeführt. Ferner wurden an Bord eines neu erbauten Dampfers und eines älteren Segelschiffes, welche Schiffe von den Rhedereien und Kapitänen für diesen Zweck bereitwilligst zur Verfügung gestellt waren, magnetische Fundamental-Untersuchungen im hiesigen Hafen auf verschiedenen Kursen angestellt.

Mehrere Nachmittage wurden auf die Besichtigung der hiesigen Sternwarte, der Werkstätten hiesiger Optiker, Mechaniker, Chronometer-Macher p. p. und der Eisenschiffs-Werften verwendet.

Es ist an dieser Stelle den Direktoren, bezw. Eigenthümern derjenigen Institute, welche in so freundlicher Weise die Zwecke und Arbeiten des Lehrkursus zu unterstützen, die Güte hatten, der wärmste Dank auszusprechen.

Als Lehrer am Lehrkursus fungirten die Herren: H. Eylert, Dr. A. Sprung und L. Ambronn. Letzterer, Assistent des Chronometer-Prüfungs-Institutes der Seewarte, übernahm 4 Unterrichtsstunden in jeder Woche, welche auf die Theorie einfacherer astronomischer Instrumente (Durchgangs-Instrument, Universal-Instrument), Beobachtungen mit denselben und Berechnungs-Methoden verwendet wurden. Es konnte daher in diesem Kursus einerseits der Unterricht in den genannten Disziplinen etwas eingehender erfolgen, als in den früheren, andererseits aber trat auch eine Entlastung des Haupt-Lehrers Eylert ein, der gleichwohl mit 23 Unterrichts-Stunden die Woche noch sehr stark belastet blieb. Es wurde aber dadurch immerhin ermöglicht, dass derselbe auf die Herbeischaffung des Beobachtungs- und Rechnungs-Materiales eine grössere Sorgfalt als bisher verwenden konnte, was sowohl im Allgemeinen als für die Zwecke des Unterrichts-Kursus sich förderlich erwies, als auch andererseits die Lösung der bezüglichen Aufgaben für die Theilnehmer insoferne fruchtbringender machte, als dadurch ein grösseres Interesse wach gerufen wurde, als in früheren Kursen. Der wesentlichste Grund dafür ist darin zu erblicken, dass es nun möglich war, die Auswahl mit grösserer Sorgfalt zu treffen.

Der Unterricht in der Meteorologie und Physik wurde, wie im Vorjahre, in wöchentlich 3 Stunden von Herrn Dr. A. Sprung ertheilt.

Ausser im Lehrkursus für Navigations-Lehrer und Navigations-Lehrer-Aspiranten wurde die Thätigkeit des Hauptlehrers an demselben in den übrigen Monaten des Berichts-Jahres noch vielfach durch Unterrichts-Ertheilung in Anspruch genommen.

Im Monate Januar wurden an 6 Schiffskapitäne, welche sich an einem im Monate Dezember 1883 begonnenen Unterrichts-Kursus über Deviation betheiligten, noch 6 Unterrichts-Stunden gegeben. Ferner wurden im Monate März 4 Kapitäne in 28 Stunden über Deviation und in 3 Stunden über neuere Methoden der astronomischen Ortsbestimmung zur See unterrichtet. Im Monate November erhielten 3 Kapitäne in 26 Stunden Unterricht in der Deviations-Lehre, im Monate Dezember wurden wiederum 3 Kapitäne in 26 Stunden in der Deviations-Lehre und 2 von diesen in 8 Stunden in den neueren Methoden der astronomischen Ortsbestimmung (Sumner, Hayenga, Fixstern-Bedeckungen und Behandlung des Chronometers) unterrichtet. Ausserdem erhielt der Vorsitzende des Hamburger Seeamtes, Herr Dr. Gossler, auf seinen Wunsch in den Monaten November und Dezember in 8 Stunden Unterweisung über die ihn hauptsächlich interessirenden wissenschaftlichen Fragen, so über die Grundprinzipien der Behandlung der Kompasse an Bord eiserner Schiffe, über die Steuerung von Schrauben-Dampfern, über das Wesen der terrestrischen und astronomischen Nautik u. s. w. Gegen Ende des Berichts-Jahres traf Herr Navigations-Lehrer Schulze aus Lübeck an der Seewarte ein, um sich mit den Grundzügen der Deviations-Lehre bekannt zu machen. Derselbe wurde am 27., 29., 30., 31. Dezember und am 2. Januar 1885 vom Hauptlehrer des Kursus unterwiesen.

Die übrige Thätigkeit des Herrn Eylert wurde theils durch eigene Studien, namentlich durch das Verfolgen der Fachliteratur, theils durch die Ausarbeitung von Arbeiten für die besonderen Zwecke des Lehrkursus, welche als No. 2 und 3 des Jahrganges 1883 „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“ erscheinen werden, so sehr absorbirt, dass derselbe seine Kräfte der Abtheilung II, für welche er jetzt noch als erster Assistent figurirt, nur in sehr untergeordneter Weise zu widmen vermochte.

XII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte 1884.

Dieses Kapitel wird wieder, wie in den früheren Jahren, in folgenden Abschnitten behandelt:

1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als *Mittheilungen von der Deutschen Seewarte* in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“, Jahrgang XI, (1884) erschienen sind.
2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind, oder als Theil anderer Werke.
3. Die Kolloquien der Seewarte.
4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes (Ende 1884).

1. *Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte* in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Jahrgang XII (1884) erschienen sind.

NB. In dem nachfolgenden Verzeichniss der in den Annalen publizirten Arbeiten geben die in Klammern gesetzten Zahlen das Heft und die Seite des Jahrgangs an, wo die Arbeit veröffentlicht wurde. Die in den früheren Jahres-Berichten befolgte Aufzählung der Arbeiten nach neun, durch fortlaufende Nummern bezeichneten Gruppen ist auch hier beibehalten. In diesem Verzeichnisse fehlende Nummern zeigen an, dass von der betreffenden Gruppe keine Arbeit veröffentlicht worden.

I. Allgemeines.

1. Höhe des Berges Marang, Marang-Insel, Westküste von Borneo. (I. 62).
2. Wüstenstaub im Nordatlantischen Ozean. (XII. 717).

II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positions-Bestimmungen, Entdeckungen u. s. w.

3. Reisen der Elsflether Schonerbrigg „Felix", Kapt. E. E. Behrens, von Gross-Britannien nach Nickerie und zurück. (I. 21).
4. Die Rhede von Freemantle an der Westküste von Australien. (I. 62).
5. Aus den Reise-Berichten des Kapitän P. Albrand, Führers des Schiffes „Emma Römer". (II. 82). Soerabaya, Macassar.
6. Aus den Reise-Berichten des Kapitän J. Becker, Führers der deutschen Brigg „Juno". (II. 85).
   La Union. Von La Union nach Salina Cruz am Golf von Tehuantepec.
   Salina Cruz. Von Salina Cruz nach Mazatlan und zurück
7. Ueber eine Reise von Port Adelaide nach Batavia (Mai—Juli 1883). (II. 122).
8. Einige Notizen über die vulkanischen Ausbrüche auf Krakatoa vom 20. bis 22. Mai und vom 26. und 27. August 1883. (II. 124).
9. Ueber Boma und die klimatischen Verhältnisse am Congo. (III. 178).
10. Aus den Reise-Berichten des Kapitän J. H. Baunau, Führers der deutschen Bark „Papa". (IV. 208). Allas-Strasse, Sydney-Insel.
11. Aus den Reise-Berichten des Kapitän C. Wilts, Führers der deutschen Bark „Annie". (IV. 211). Callao, Huacho, Corinto (Nicaragua), Tamarindo.
12. Aus den Reise-Berichten des Kapitän O. Kampehl, Führers der deutschen Bark „Speculant". (IV. 215). Investigator-Strasse, Port Adelaide, Madras, Koromandel- und Orissa-Küste, Calingapatam.
13. Ueber Port Salaverry in Peru. (IV. 243).
14. Beiträge zu den Segelanweisungen für die Küste von Ober-Guinea (Westafrika). Von Kapt. H. Beenke, Führer der deutschen Brigg „Gemma". (V. 262).
15. Aus dem Reise-Bericht des Kapt. E. Ladewigs, Führers des deutschen Schiffes „Gerd Heye". (VI. 322). Insel Wangi-Wangi (Celebes), Salayer-Strasse, Doang
16. Port Arthur im nördlichen China an der Korea-Bai. Von Kapitän J. G. Gefken, Führer der deutschen Bark „Inca". (VII. 376).
17. Aus den Reise-Berichten des Kapt. G. Schlüter, Führers der deutschen Bark „Rosa y Isabel". (IX. 494).
    I. Stürmisches Wetter nordöstlich vom La Plata und beim Kap Horn im August u. Sept. 1883
    II. Ueber die Fahrt vom Aequator im Stillen Ozean nach der Küste von Mexiko.
    III. Von Kap San Lucas nach Guaymas am Golf von Kalifornien.
18. Aus den Reise-Berichten des Kapitän P. Duhme, Führers der deutschen Brigg „Minerva". (IX. 496). Collnet-Strasse, Yokohama, Hakodate, Yokohama, Nagasaki, Yokohama, Amoy, Newschwang.
19. Die Sydney-Insel. Von Kapitän J. H. Baunau, Führer der deutschen Bark „Papa". (X. 568).
20. Bemerkungen über Port Lyttletown in Neu-Seeland. Von Kapitän G. Reinicke, Führer der deutschen Bark „Triton". (XI. 614).
21. Bemerkungen über die Insel Oeno im südlichen Stillen Ozean, südöstlich von der Tuamotu-Gruppe. (XII. 718).

III. Eingänge von meteorologischen Journalen bei der Seewarte vom September 1883 bis August 1884.

Unter diesem Titel sind in den Annalen die Reise-Berichte von den Schiffen der Handels-Marine, welche ein Meteorologisches Journal für die Seewarte führten, in den einzelnen Heften, und zwar die im

September 1883 eingegangenen im Hefte I u. s. f. erschienen. Zur Erleichterung der Uebersicht sind dieselben hier in nachstehende Gruppen von Routen zusammengefasst:

a. Ausreisen nach

22. Westafrika 8,
23. Süd- und Ostafrika 6,
24. der Bai von Bengalen 7,
25. Singapore und den Sunda-Inseln 13,
26. den Philippinen, China, Japan und dem Amur-Gebiete . 15,
27. Australien und den Südsee-Inseln 14,
28. Nordamerika, im Norden von Kap Hatteras 28,
29. Nordamerika, im Süden von Kap Hatteras, West-Indien und der Ostküste von Südamerika, nördlich der Linie. 5,
30. der Ostküste von Südamerika, südlich der Linie 9,
31. der Westküste von Südamerika 16,
32. der Westküste von Zentral- und Nordamerika 16;

b. Rückreisen von

33. Westafrika 8,
34. Süd- und Ostafrika 3,
35. der Bai von Bengalen 14,
36. Singapore und den Sunda-Inseln 7,
37. den Philippinen, China, Japan und dem Amur-Gebiete . . 9,
38. Australien und den Südsee-Inseln 12,
39. Nordamerika, im Norden von Kap Hatteras 27,
40. Nordamerika, im Süden von Kap Hatteras, West-Indien und der Ostküste von Südamerika, nördlich der Linie. 6,
41. der Ostküste von Südamerika, südlich der Linie 2,
42. der Westküste von Südamerika 16,
43. der Westküste von Zentral- und Nordamerika 17;

44. c. Zwischenreisen .... 97.

IV. Hydrographische Mittheilungen.

45. Flaschenposten. (I 63, II. 126, III. 182, IV. 246, VI. 357, VII. 422, XI. 652, XII. 716).
46. Treibeis bei der Neufundland-Bank. (II. 126).
47. Eis im westlichen Theile des Indischen Ozeans. (II. 126).
48. Wasserhosen. (III. 181).
49. Eis im Südatlantischen Ozean. (III. 181).
50. Strömungs- und Wind-Verhältnisse an der Süd- und Westküste der Insel Trinidad (Westindien). (IV. 244).
51. Rasche Aenderung der Temperatur der Meeresoberfläche im östlichen Theile des Südatlantischen Ozeans. (IV. 244).
52. Eis bei Kap Horn. (IV. 244).
53. Notizen über Seebeben. (IV. 245).
54. Eis im Indischen Ozean. (VII. 421).
55. Eis im östlichen Theile des Südatlantischen Ozeans. (VII. 421).
56. Eis im Indischen Ozean. (XII. 718).

V. Meteorologische Mittheilungen.

57. Orkan im südlichen Stillen Ozean am 18. und 19. März 1883. (I. 56).
58. Rhede von Lagos an der Guinea-Küste. Winde, Wassertiefe vom 18. März bis zum 4. April 1883. (I. 62).
59. Ueber die Witterungs- und Schifffahrts-Verhältnisse in Macassar (25. Juni bis zum 30. Juli 1883.) (III. 179).
60. Auffällige Natur-Erscheinung im Mittelmeer an der Küste von Spanien. (IV. 244).
61. Meteor. (IV. 246).

62. Südlicht-Erscheinungen im Indischen Ozean. (IV. 246).
63. Taifune in Hongkong im Juli 1883. (V. 265).
64. Zwei Stürme im Nördlichen Stillen Ozean in der Nähe der Küste von Mexiko. (XI. 624).
65. Bemerkenswerthe Stürme. Von Dr. J. van Bebber. IV. Sturm vom 26. bis 29. Oktober 1884. (XII. 676). (Mit Tafel 15 und 16).
66. Eigenthümliche Lichterscheinung auf dem Nordatlantischen Ozean. (XII. 716).

VI. Instrumenten-Prüfung.

67. Bericht über die siebente, auf der Deutschen Seewarte im Winter 1883—84 abgehaltene Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern. Von George Rümker. (V. 267).

VIII. 68—79. **Eine Tabelle der Mittel, Summen und Extreme**

ist für jeden Monat von Dezember 1883 bis November 1884 aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungs-Stationen an der deutschen Küste zusammengestellt und fortlaufend in den Annalen veröffentlicht worden, so dass die Tabelle für Dezember 1883 in Heft I, die für Januar 1884 in Heft II und so fort, die Tabelle für November 1884 in Heft XII erschienen ist.

IX. Eine vergleichende Uebersicht der Witterung in Nordamerika und Zentral-Europa

in den Monaten Oktober 1883 bis September 1884 ist veröffentlicht beziehungsweise:

80.	für Oktober....	1883	in Heft	I,	Seite 58,
81.	„ November ..	„	„ „	II,	„ 120,
82.	„ Dezember ..	„	„ „	III,	„ 175,
83.	„ Januar.....	1884	„ „	IV,	„ 240,
84.	„ Februar ...	„	„ „	V,	„ 302,
85.	„ März	„	„ „	VI,	„ 355,
86.	„ April	„	„ „	VII,	„ 420,
87.	„ Mai	„	„ „	VIII,	„ 479,
88.	„ Juni	„	„ „	IX,	„ 539,
89.	„ Juli........	„	„ „	X,	„ 594,
90.	„ August.....	„	„ „	XI,	„ 649,
91.	„ September	„	„ „	XII,	„ 707.

2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke.

1. Monatliche Uebersicht der Witterung. Für 1884 in einzelnen Monats-Heften herausgegeben von der Direktion.

2. Täglicher Wetter-Bericht der Deutschen Seewarte.

I. Tabellarischer Morgen-Bericht
II. Geographische Uebersicht und Nachmittags-Bericht. } Jahrgang 1884.

3. Meteorologische Beobachtungen in Deutschland, von 10 Stationen II. Ordnung, sowie von 8 Normal-Beobachtungs-Stationen und den Signalstellen der Deutschen Seewarte, enthaltend: „Meteorologische Beobachtungen in Deutschland, angestellt an 18 Stationen II. Ordnung im Jahre 1882“, Hamburg 1884.

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte.
(Ein Sammelwerk und Repertorium.)

Der VII. Jahrgang 1884 dieses Werkes enthält die nachfolgend benannten einzelnen Abhandlungen, Berichte etc.

4. No. 1. Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte für das Jahr 1884. Herausgegeben von der Direktion.
5. No. 2. *Die Deutsche Seewarte.* I. Beschreibung der Zentralstelle.
6. No. 3. *Die Deutsche Seewarte.* II. Die Thätigkeit der Deutschen Seewarte in den Jahren 1875—1884.
7. No. 4. Das Klima von Hamburg. Von Dr. W. Köppen.

3. Die Kolloquien in der Deutschen Seewarte.

Im Jahre 1884 konnten die regelmässigen Kolloquien nicht in dem Umfange abgehalten werden, wie es bisher üblich war. Sowohl der beschränkte Nachtdienst in den Winter-Monaten, wie in den Sommer-Monaten der Lehr-Kursus erwiesen sich auch in diesem Jahre dieser, für das wissenschaftliche Leben des Institutes so überaus nützlichen Einrichtung nicht erspriesslich. Dessenungeachtet war es das eifrige Bestreben der Direktion, die Besprechung der wichtigsten wissenschaftlichen Erzeugnisse, welche zu der Thätigkeit der Seewarte eine Beziehung hatten, auch in dem Berichts-Jahre nicht zu vernachlässigen. Es steht zu hoffen, dass, wenn immer der Lehrkursus eine mehr definitive Gestaltung angenommen hat, und in der Ausübung des beschränkten Nachtdienstes entsprechende Vertretung möglich sein wird, die Direktion es erreichen kann, die Einrichtung der wissenschaftlichen Kolloquien wieder dem vollen Umfange nach durchzuführen.

Das intensive wissenschaftliche Leben, welches sich in unseren Tagen auf allen Gebieten erkennen lässt, die zahllosen Zeitschriften, in welchen die Ergebnisse der Forschung niedergelegt werden, lassen die Einrichtung strenge durchgeführter Kolloquien als das einzige Mittel erachten, um die Beamten eines Institutes, wie es die Seewarte ist, auf dem Laufenden zu erhalten, oder vielmehr auf das aufmerksam zu machen, was ein Gegenstand des speziellen Studiums werden sollte. Die Vielgestaltigkeit der Thätigkeit der Seewarte, das Eingreifen derselben in so viele verschiedene Wissenszweige macht die Einrichtung einer kollegialen, gemeinsamen wissenschaftlichen Besprechung der Tagesfragen zur Nothwendigkeit. Die Direktion kann daher nur an dieser Stelle dem Wunsche Ausdruck geben, dass es ihr im Laufe der Zeit möglich werden möge, dem Gedanken eines, unter den Mitgliedern des Institutes innerlich tüchtig durchgebildeten wissenschaftlichen Verkehres mittels strenger Kolloquien Rechnung zu tragen. Die Früchte eines solchen müssen sich in dem ganzen wissenschaftlichen Leben des Institutes und in den Resultaten seiner Thätigkeit zu erkennen geben.

4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes. (Ende 1884.)

NB. Die mit * bezeichneten stehen mit der Seewarte im Schriften-Austausch.

1. Deutsches Reich.

Altkirch i. E. Herr Gymnasiallehrer Röther.
Ansbach. Herr Prof. Dr. Günther.
Bamberg. Herr Prof. Dr. Hoh.
Berlin. Kaiserliche Admiralität.
*Hydrographisches Amt der Admiralität.
*Kaiserliches Statistisches Amt.
*Königlich Preuss. Statistisches Bureau.
*Kaiserlich Deutsches Gesundheitsamt.
*Königl. Preuss. Meteorologisches Institut.
*Reichsamt des Innern.
*Reichspostamt.
*Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission.
Kaiserliches Ober-Seeamt.
Akademie der Wissenschaften.
*Königliche Sternwarte.
Trigonometrische Abtheilung der Königl. Preuss. Landes-Triangulation.
Königliche Bibliothek.
Bibliothek des Deutschen Reichstages.
*Deutscher Fischerei-Verein.
*Gesellschaft für Erdkunde.
Herr Prof. Dr. Tietjen.
Herr Prof. Dr. Förster.
Herr Geheimer Ober-Regierungs-Rath Dr. R. Thiel.
Herr Freih. v. Schleinitz, Contre-Admiral.
Herr Prof. Dr. v. Boguslawski.

Berlin. Herr Prof. Dr. Börnstein.
Herr Astronom O. Jesse, Steglitz.
Bernburg a. S. Herr Dr. H. Suhle.
Bonn. Königliche Sternwarte.
Braunschweig. Herr Otto Klages.
Herr Dr. Pattenhausen.
Bremen. *Naturwissenschaftlicher Verein.
*Direktion des Norddeutschen Lloyd.
*Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger.
Herr Senator Meier.
Breslau. Königliche Sternwarte.
Herr Prof. Dr. Galle, Direktor der Sternwarte.
Bromberg. Herr Prof. Heffter.
Chemnitz. *Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
*Königl. Sächsisches Meteorolog. Institut.
Danzig. *Naturforschende Gesellschaft.
*Vorsteheramt der Kaufmannschaft.
Darmstadt. *Verein für Erdkunde und verwandte Wissenschaften.
Diedenhofen. Herr Dr. Wildermann.
Dürkheim a. H. *Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz „Pollichia“.
Ebersdorf. Herr Kaplan A. Richter.

Eberswalde. *Königliche Forstakademie.
*Herr Prof Dr. Müttrich.
Herr Dankelmann, Vorsteher der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens.
Elberfeld. Herr Dr. med. Simons, Vorsteher des Naturwissenschaftlichen Vereins.
Emden. *Naturforschende Gesellschaft.
(Herr Lootsen-Kommandeur Gräfenhain.)
Frankfurt a. M. *Physikalischer Verein.
Freies Deutsches Hochstift.
Friedrichshafen. Herr Ober-Telegraphist Wilhelm.
Geestemünde. Herr Oberlehrer Dr. Eilker.
Görlitz. Naturforschende Gesellschaft.
Göttingen. *Königliche Sternwarte.
Gotha. Herr Dr. Hermann Berghaus.
Greifswald. Geographische Gesellschaft.
Grünberg. Herr Dr. Samter.
Gütersloh. Herr Sanitätsrath Dr. Stohlmann.
Halle. *K. Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher.
Redaktion der Zeitschrift „Natur“.
Hamburg. *Geographische Gesellschaft.
*Mathematische Gesellschaft.
Patriotische Gesellschaft.
*Naturwissenschaftlicher Verein.
*Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung.
*Naturhistorische Gesellschaft.
*Kaiserliche Ober-Postdirektion.
*Deutsche Polar-Kommission.
*Handelskammer.
*Commerz-Bibliothek.
*Statistisches Bureau d. Steuer-Deputation.
Sternwarte.
Navigations-Schule.
Stadtbibliothek.
Medizinal-Kollegium.
Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft.
Süd-Amerikanische Dampfschifffahrts-Gesellschaft.
*Bureau Veritas.
Deutsche Dampfschifffahrts-Rhederei.
Redaktion der Börsen-Halle.
„ „ Reform.
„ „ Hamburger Nachrichten.
„ des Hamburger Fremdenblattes.
Herr Bürgermeister Dr. Kirchenpauer.
Herr Bürgermeister Dr. Petersen.
Herr Direktor Dr. Friedländer.
Herr George Rümker, Direktor d. Sternwarte.
Herr Obergeometer Stück, Direktor des Vermessungs-Bureaus.
Herr Kapitän Tetens, Wassershout.
Herr Direktor Dr. Bolau.
Herr Prof. Dr. Kiesling.
Herr Prof. Dr. Reichenbach.
Herren C. F. Steinhaus und A. Timm, Schiffsbaumeister.
Hamburg. Herr Ingenieur Reitz.
Herr Telegraphen-Direktor Waltke.
Herr L. Friederichsen.
Herr Marine-Inspektor Möller.
Herr Wasserbau-Direktor Nehls.
Herr Ober-Ingenieur Meyer.
Hanau. *Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.
Hannover. Naturhistorische Gesellschaft.
Herr Prof. Begemann, Thierarznei-Schule.
Heidelberg. *Naturhistorisch-Medizinischer Verein.
Kassel. Herr Prof. Dr. Möhl.
Kaiserslautern. Herr Prof. Dr. Recknagel.
Rektorat der Königlichen Kreis-Schule.
Karlsruhe. *Grossherzoglich Badisches Meteorologisches und Hydrogaph. Central-Bureau.
Herr Prof. Dr. Sohncke.
Kiel. *Ministerial-Kommission zur Erforschung der deutschen Meere.
*Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein.
Königliche Sternwarte.
Herr Prof. Dr. Karsten.
Deutscher Nautischer Verein.
Köln. *Herr Dr. Klein (Kölnische Zeitung).
Herr Arno Garthe (Kölnische Volks-Ztg).
Königsberg. Herr Prof. Dr. Zöppritz.
Herr Prof. Dr. Luther.
Leipzig. Königliche Sternwarte.
*Verein für Erdkunde.
Lübeck. Herr Senator Fehling.
Lüneburg. Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstenthum Lüneburg.
Magdeburg. *Herr Dr. Assmann, Vorsteher der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung.
*Verein für Landwirthschaftliche Wetterkunde.
Mannheim. Verein für Naturkunde.
Meiningen. Herr Richard Hermann.
Metz. *Verein für Erdkunde.
München. *Meteorologische Zentral-Station.
*Sternwarte in Bogenhausen.
Geographische Gesellschaft.
Akademie der Wissenschaften.
Herr Prof. Dr. v. Bezold.
Herr Prof. Dr. Ebermayer.
Herr Dr. Vogel, Lehrer an den militärwissenschaftl. Fortbildungs-Anstalten.
Münster. Herr Professor Dr. König, Agrikulturchemische Versuchs-Station.
Neufahrwasser. Herr Lootsen-Kommandeur Schmidt.
Posen. Herr Prof. Magener.
Potsdam Königliches Astro-physikalisches Observatorium.
Herr Dr. W. Zenker.
Rostock. Herr Prof. Heinrich, Landwirthschaftliche Versuchs-Station.
Segeberg. Herr Oberlehrer Dr. Buttel.

Schwerin. Grossherzoglich Mecklenburgisches Statistisches Bureau.
Stettin. *Redaktion der Deutschen Fischerei-Ztg.
Herr Lootsen-Kommandeur Barandon.
Spandau. Herr Hauptmann v. Sillich.
Strassburg. Kaiserliche Universitäts-Sternwarte.
*Statistisches Bureau f. Elsass-Lothringen.
Meteorologisches Bureau der Reichslande.
Herr Seminarlehrer Hipp.
Herr Prof. Karl Schering.
Stuttgart. Königlich Württembergisches Statistisch-Topographisches Bureau.
*Meteorologische Zentral-Station.
*Herr Prof. Dr. H. v. Schoder.
Thorn. Herr Dr. Cunerth.
Trier. Herr Dr. Piro.
Weissenburg. a. S. Königl. Rektorat der Realschule.
Werningshausen. Herr Pfarrer Franz Beck.
Wesel. Herr Oberstabsarzt Dr. Müller.
Wiesbaden. Herr August Römer, Konservator des Naturhistorischen Museums.
Herr Contre-Admiral Werner.
Wilhelmshaven. Kaiserliches Observatorium.
Herr Prof. Dr. C. Börgen.

2. Belgien.

Antwerpen. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Brüssel. *Observatoire Royal.
Redaktion der Zeitschrift „Ciel et Terre“.

3. Dänemark.

Kopenhagen. *Meteorologisches Institut.
*Herr Kapitän Hoffmeyer.
*Herr Direktor A. Paulsen.
Herr Kapitän zur See v. Wandel.
Herr Kapitän Rung.

4. Frankreich.

Bordeaux. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Draguignan. (Var.) Herr Hebert, Inspecteur de l'Académie.
Havre. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Paris. *Bureau Central Météorologique de France.
Marine-Ministerium.
Observatoire du Montsouris.
*Société Météorologique de France.
Herr Prof. Mascart.
*Herr L. Brault, Seeoffizier in der französischen Marine.
Marseille. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Nizza. *Herr Dr. A. Niepse, Secrétaire de la Société de Médicine et de Climatologie.
*Redaktion des „Nice Médical“.

5. Grossbritannien und Irland.

Cardiff. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Edinburg. Meteorological Society.
Glasgow. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Greenwich. Royal Observatory.
Helgoland. Government.
Kew. *Observatory.
Liverpool. Herr M. Rundell.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.
London. *Meteorological Society.
*Meteorological Office.
Hydrographic Office of the Admiralty.
Redaktion der Zeitschrift „Nature“.
India Office.
Herr Rev. Clement Ley, M. A., F. R. S.
Herr G. J. Symons.
Herr R. H. Scott, P. M. S., F. R. S.
Kaiserlich Deutsches General-Konsulat.
Newcastle o. T. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

6. Italien.

Florenz. *Ufficio Centrale Meteorologico del Ministero della Marina.
Regio Osservatorio del Museo.
Mailand. *Osservatorio di Brera.
*Herr Prof. Mich. Rayna.
*Herr Prof. Giov. Schiaparelli.
Moncalieri. *Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto.
*Herr Pat. Francesco Denza, Direktor des Observatoriums.
Neapel. Herr Prof. Dr. Dohrn.
*Zoologische Station.
Herr Prof. Dr. Brioschi, Astronomisches Observatorium.
Pesaro. Herr L. Guidi, Direktor des Meteorologischen Observatoriums.
Rom. *Società Geografica Italiana.
*Ufficio Centrale di Meteorologia.
Ministerium des öffentlichen Unterrichts.
Herr Prof. Cantoni.
*Società meteorologica Italiana.

7. Niederlande.

Amsterdam. *Herr van Hasselt, Vorsteher der Filial-Abtheilung des K. Niederländischen Meteorologischen Instituts.
*Herr Hugo Michaelis.
Leiden. *Herr Dr. P. J. Kaiser, Sternwarte.
Rotterdam. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Utrecht. *Königl. Niederländisches Meteorologisches Institut.
*Herr Prof. Dr. Buys-Ballot, Hauptdirektor des Meteorologischen Instituts.

8. Norwegen.

Christiania. *Meteorologisches Institut.
Königlich Norwegische Universität.
*Herr Prof. Dr. H. Mohn.
*Herr K. Hesselberg.

9. *Oesterreich-Ungarn.*

Bistritz. Gewerbe-Schule.
Budapest. *Königlich Ungarische Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
Meteorologisches Institut.
*Herr Dr. Guido Schenzl.
Herr Dr. L. Gruber.
Fiume. *Accademia di Marina.
Klagenfurt. Herr Bergrath F. Seeland, Meteorologische Station.
Naturhistorisches Landes-Museum von Kärnthen.
Krakau. *Herr Prof. Dr. Karlinski, Direktor der Sternwarte.
Lussinpiccolo. *Herr Eugen Gelcich, Professor an der nautischen Schule.
Nedanócz. *Herr Baron Gregor Friesenhof, Vorstand des Meteorologischen Observatoriums des Neutrathaler Landwirthschaftlichen Vereins.
Pola. *Hydrographisches Amt der K. K. Kriegs-Marine.
Redaktion der Mittheilungen auf dem Gebiete des Seewesens.
Prag. *Kaiserlich-Königliche Sternwarte.
*Herr Dr. F. J. Studnicka.
Herr Prof. Dr. K. W. Zenger.
*Herr Prof. Dr. Carl Hornstein.
Triest. *Accademia di Commercio e Nautica.
Wien. *Kaiserlich-Königliche Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
*Oesterreichische Gesellschaft für Meteorologie.
Bureau für Wetter-Telegraphie.
*K. K. Geographische Gesellschaft.
*Herr Prof. Dr. J. Hann, Direktor.
Herr Dr. Kostlivy.

10. *Portugal.*

Lissabon. *Observatorio do Infante D. Luiz.

11. *Russisches Reich.*

Dorpat. *Physikalisches Kabinet.
Helsingfors. *Herr Prof. Dr. v. Nordenskjöld, Direktor des Observatoriums.
*Société des Sciences de Finlande.
Nicolajeff. Herr Kapt.-Lieut. Baron v. Maydell.
Pawlowsk. *Magnetisch-Meteorolog. Observatorium.
Riga. Nautischer Verein.
Naturforscher-Verein.
St. Petersburg. *Physikal. Zentral-Observatorium.
Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.
*Kaiserlich Russische Geographische Gesellschaft.
*Herr Prof. Dr. H. Wild.
*Herr Dr. A. Wojeikoff.
Tiflis. *Herr Dr. J. Mielberg, Direktor des Physikalischen Observatoriums.

12. *Schweden.*

Stockholm. *Meteorologische Zentral-Anstalt.
*Königliche Akademie der Wissenschaften.
*Herr H. E. Hamberg, Direktor.
Upsala. *Observatoire Météorologique.
*Herr Professor Dr. H. Hildebrand-Hildebrandsson.
Herr R. Hult.

13. *Schweiz.*

Basel. Naturforschende Gesellschaft.
Bern. *Herr Prof. Dr. A. Forster, Direktor des Tellurischen Observatoriums.
Genf. Observatorium.
Redakt. d. „Journal suisse d'Horlogerie“.
Neuchâtel. Herr Dr. Ad. Hirsch, Direktor des Observatoriums.
Zürich. *Schweizerische Meteorologische Zentral-Anstalt.

14. *Spanien.*

Madrid. *Observatorium.
San Fernando. *Observatorio di Marina.

15. *Amerika.*

Córdoba. Herr Dr. B. A. Gould, Direktor der Officina Meteorológica Argentina.
*Herr Dr. Oscar Döring.
Habana. Herr Benito Viñes, Direktor des Observatorio del Real Colegio de Belen.
Iowa City. *Herr Dr. Gustav Hinrichs, Direktor des „Iowa Weather Service“.
Mexico. *Herr Prof. Mariano Barcena, Direktor des Meteorolog. Zentral-Observatoriums.
Montevideo. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
New-Haven. *Connecticut Academy of Arts and Sciences.
New-York. *Kaiserlich Deutsches General-Konsulat.
Herr T. Egleston, Secretär der American Meteorological Society.
San Francisco. Office of the James Lick Trust.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.
St. Louis. Weather Service.
St. Thomas. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Toronto. *Meteorological and Magnetical Observatory.
*Meteorological Office.
Valparaiso. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Washington. *Office of the Chief Signal Officer U. S. A.
*U. S. Naval Observatory.
*Hydrografic Office.
*Smithsonian Institution.
Herr Prof. Cleveland.
*Herr Carlile P. Patterson, Superintendent of the U. S. Coast and Geodetic Survey Office.
Herr A. Schott.

16. Afrika.

Algier. *Service Météorologique à l'Ecole des Sciences d'Alger.

Cairo. *Herr Albert Ismaluse, Direktor des Chemischen Laboratoriums.

Mauritius. *Herr Ch. Meldrum, Royal Alfred Observatory.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Tanger. Herr Weber, Kaiserl. Minister-Resident des Deutschen Reiches.

17. Asien.

Bombay. *Meteorological Office.

Calcutta. *Meteorological Department of the Government of India.

Batavia. *Herr Prof Dr. J. A. Bergsma, Direktor des Magnetischen und Meteorologischen Observatoriums.

Hongkong. Observatorium.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Manila. Observatorio Meteorològique del ateneo municipal.

Shanghae. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Singapore. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Tokio. *Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.
Japanesisches Navy Department.
Herr Dr. E. Knipping, Chief Signal Officer.

18. Australien.

Adelaide. *Observatory.

Auckland. Herr B. Dickson, B. A., Meteorological Observatory.

Hobart, Tasmania. *Chef des Office of the Government Statistician.
Herr E. Nowell.

Melbourne. *Observatory.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Perth. *Herr Malcolm A. C. Fraser, Direktor des Observatoriums.

Sidney. Herr H. C. Russel.

Wellington. Herr Dr. A. James Hector, Director des Meteorological Department.

Mit dem Ablaufe des Berichts-Jahres hatte die Deutsche Seewarte das erste Dezennium ihres Bestehens und ihrer Thätigkeit vollendet. Es würde übel angebracht sein, wollte man am Schlusse dieses Berichtes eine zusammenfassende Darlegung alles Dessen geben, was in diesem arbeitsvollen Zeitraume von Seiten des Institutes erwirkt und an wissenschaftlicher Verwerthung in das nautische Leben in Deutschland übergeführt worden ist. Um so mehr kann an dieser Stelle ein retrospektiver Blick entbehrt werden, als es die Absicht der Direktion ist, diesem gegenwärtigen Jahres-Bericht so bald als immer angängig, einen Bericht über die Thätigkeit des nationalen Institutes der Deutschen Seewarte während der letzten zehn Jahre folgen zu lassen. An und für sich ist es ja schwierig, stets in einem jeden einzelnen Zeitabschnitte den errungenen Fortschritt zu definiren, sich desselben vollständig bewusst zu werden, weil mit einer jeden Etappe voraus sich gleichzeitig der Standpunkt des Urtheils erhebt und dadurch gar leicht der Maassstab des, in den einzelnen Zeitabschnitten Erzielten nicht strenge definirt und objektiv genug gegeben ist. Getrost aber mag es die Direktion dem Urtheile aller Jener überlassen, welche sich der Mühe unterziehen, die einzelnen Jahres-Berichte zu studiren und daraufhin ein Urtheil über das, was in dem Dezennium 1875—1884 erzielt wurde, zu gründen. Begreiflicherweise werden Vorurtheile, Unwissenheit und leider auch Leidenschaftlichkeit das Urtheil trüben, allein das in den Jahres-Berichten niedergelegte Material wird genügen, alsdann, wenn jene Momente der Störung des Urtheils geschwunden sind, die Leistungen des Institutes nach ihrem wahren Werthe erscheinen zu lassen.

SCHLUSS.

Anhang zum Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte pro 1884.

Verzeichniss

der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1884 erhalten hat.

A. Bücher.	Name des Gebers:
Abdruck einer Photographie nach einem Kupferstiche, darstellend: Professor Michael Faraday.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Académie des Sciences, Paris. Mission scientifique du cap Horn 1882—1883. Rapports préliminaires. Paris 1884. 4°.	do.
Annuaire de la Société météorologique de France. 31e Année 1883. Paris. 8°.	Société météorologique de France, Paris.
Argelander, F. W. A., Prof. Dr. Astronomische Beobachtungen auf der Sternwarte zu Bonn 1846—1852. 4°.	Deutsche Polar-Kommission.
Bergsma, P. A., Observations made at the magnetical and meteorological Observatory. Batavia. Vol. VI. Fol.	Herr Dr. *P. A. Bergsma*, Direktor des Batavia Observatoriums.
—— Regenwaarnemingen in Nederlandsch Indië. A. m. d. T. Rainfall in the East Indian Archipelago. Jahrgang IV.—V. Batavia 1883. 8°.	do.
Boeddicker, Otto, Dr. On the Influence of Magnetism on the Rate of a Chronometer. Dublin 1883. 4°.	Herr Verfasser.
v. Boguslawski, Georg, Prof., Dr. Handbuch der Oceanographie. Band 1. Stuttgart 1884. 8°.	Herr Verfasser.
Bolau, H., Dr., Führer durch die Wallfisch-Ausstellung im Zoologischen Garten zu Hamburg. Hamburg 1884. 8°.	Herr Verfasser.
Börgen, C., Dr., Hülfstafeln zur Berechnung der Stern-Bedeckungen durch den Mond. 4°.	Deutsche Polar-Kommission.
Bremiker, C., Prof. Dr., Nautisches Jahrbuch für das Jahr 1879. Berlin 1877. 8°.	do.
Breusing, Arthur, Steuermannskunst. Zweite Aufl. Bremen 1864. Geb. 8°.	Hr. *H. Strack*, Hamburg.
Bureau Central Météorologique de France. Paris. Annales du Bureau Central Météorologique de France, publiées par *E. Mascart*, Directeur. Année 1881. Paris 1884. 4°.	Herr Professor *Mascart*, Paris.
—— Bulletin International. 1. Juli 1883 bis 30. Juni 1884. 4°.	do.
—— Bulletin International. Année 1883, Juli—Dezember. Année 1884, Januar—Juli. Paris. 4°.	Bureau Central Météorologique de France, Paris.
Bureau Veritas. Paris-Brüssel-Hamburg. (Anonyme Gesellschaft zur Klassifizirung von Schiffen. Register-No. 55. O. O. u. J.) 8°.	Herr *v. Bippen*, Hamburg.
Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Wien. Jahrbücher der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Jahrgang 1882. Wien 1884. 4°.	Zentral-Anstalt für Meteorologie u. Erdmagnetismus, Wien.
Callet, François. Tables Portatives Logarithmes. Paris 1795 (Tirage 1837). 8°.	*C. Liebenow*, cand., Schönberg i. M.
Central-Bureau für Meteorologie und Hydrographie. Karlsruhe. Beiträge zur Hydrographie des Grossherzogthums Baden. Karlsruhe 1884. 4°.	Zentral-Bureau für Meteorologie und Hydrographie, Karlsruhe.
—— Jahresbericht des Central-Bureaus für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthum Baden nebst den Ergebnissen der meteorologischen Beobachtungen und der Wasserstands-Aufzeichnungen am Rhein und an seinen grösseren Nebenflüssen für das Jahr 1883. Karlsruhe 1884.	do.

Central-Bureau für Meteorologie und Hydrographie. Karlsruhe. Wasserstands-Beobachtungen an den Hauptpegeln des Rheins und seiner grösseren Nebenflüsse im Grossherzogthum Baden. Jahrgang 1883. 4°.	Zentral-Bureau für Meteorologie und Hydrographie, Karlsruhe.
Contributions to our Knowledge of the Meteorology of the Antarctic Regions. London 1873. 4°. 2 Exempl.	DeutschePolar-Kommission.
Danckelman, A. v., Dr., Mémoire sur les observations météorologiques faites à Vivi (Congo inférieur). Berlin 1884. 4°.	Herr Verfasser.
Deutsche Polar-Commission. Hamburg. Karte der Erdbebenfluth im Moltke-Hafen auf Süd-Georgien vom 27. bis 29. August 1883, $^1/_5$ natürlicher Grösse, gez. von *K. Fehse.*	Deutsche Polar-Kommission, Hamburg.
—— Karte des Ganges des Barometers auf Süd-Georgien während der Tage vom 27. bis 29. August 1883 (Atmosphärische Woge), gez. von *K. Fehse.*	do.
Deutsche Seewarte. Hamburg. Instruktion der Seewarte über die Behandlung der Deviation der Kompasse an Bord eiserner Schiffe. Hamburg 1883. 8°.	Direktion der Seewarte.
—— Meteorologische Beobachtungen, Jahres-Uebersichten pro 1880 und 1881. Handschriftlich. 4°.	do.
—— Meteorologische Beobachtungen in Berlin, Breslau, Posen, Kassel, Aachen, Diedenhofen 1879, 1880 und 1881. Handschriftlich. Fol.	do.
—— Stündliche Beobachtungen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte 1876 bis 1881. Handschriftlich. Fol.	do.
—— Monats-Tabellen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte von 1876, 1877, 1878 (1879 und 1880 je 2 Bände). Handschriftlich. Fol.	do.
—— Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, IV. Jahrg. 1881. Hamburg 1884. 4°.	do.
—— Der Pilote, ein Führer für Segelschiffe. Herausgegeben von der Direktion. Band III. Berlin 1883. 8°.	do.
—— Resultate meteorologischer Beobachtungen von Deutschen und Holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans. Quadrat 75. Herausgegeben von der Direktion. Hamburg 1883. 4°.	do.
—— Meteorologische Beobachtungen in Deutschland von 18 Stationen II. Ordnung, sowie von 8 Normal-Beobachtungs-Stationen und den Signalstellen der Deutschen Seewarte für 1882, Jahrg. V. Hamburg 1884. 4°.	do.
—— Monatliche Uebersicht der Witterung für jeden Monat des Jahres 1882, August bis Dezember. Nebst einer Einleitung, enthaltend: Ergebnisse der ausübenden Witterungskunde während des Jahres 1882. Jahrgang VII. Hamburg. 8°.	do.
—— Dieselbe Publikation für 1883, Jahrgang VIII. 8°.	do.
—— Tägliche Wetterberichte. Hamburg. Fol. VIII. Jahrgang 1883. IX. „ 1884.	do.
—— Tägliche synoptische Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean und die anliegenden Theile der Kontinente. Herausgegeben von dem Dänischen Meteorol. Institut und der Deutschen Seewarte. I. Quartal 1880/81, gr. Fol. 2 Exempl.	do.
—— Dieselbe Publikation pro II. Quartal 80/81.	do.
—— Segelhandbuch für den Atlantischen Ozean. Herausgegeben von der Deutschen Seewarte. Hamburg. 8°. 2 Exemplare.	do.
Dunwoody, H. H. C., Charts and Tables showing Geographical Distribution of Rainfall in the United States. Washington 1883. 4°.	Signal Office, Washington.
—— Signal Service. Tables of Rainfall and Temperature. Washington 1882. 4°.	do.
Eylert, H., Hamburg. Der Sextant. Eine Studie über die Resultate aus der Prüfung von 700 Reflektions-Instrumenten auf der Seewarte. Hamburg 1881. 4°.	Direktion der Seewarte.
Forbes, James. Abriss einer Geschichte der neueren Fortschritte der Meteorologie. Uebersetzt von *W. Mühlmann.* Berlin 1836. 8°.	Frau Wittwe *Filby*, Hamburg.
Garlington, Ernest, A. Report on Lady Franklin Bay Expedition of 1883. Washington 1883. 8°.	U. S. Signal Office, Washington.

Titel	Geschenkgeber
Gelehrtenschule des Johanneums zu Hamburg. Bericht über das 355. Schuljahr 1883—1884. Hamburg 1884. 4°.	Gelehrtenschule d. Johanneums zu Hamburg.
Geographische Gesellschaft, Wien. Mittheilungen der Gesellschaft. Band XXVII. (Neue Folge XVII.) Wien 1884. 8°.	K. K. Geographische Gesellschaft, Wien.
Gould, Benjamin, Resultados del Observatorio Nacional Argentina en Cordoba. Mit Atlas, Buenos Ayres 1879. 4° u. Fol.	Uranometria Argentina, Buenos-Ayres.
Government of Madras. Administration Report of the Meteorological Reporter to the Government of Madras for the year 1881—1882. Madras 1882. 8°.	Meteorological Reporter to the Government of Madras.
—— Administration Report of the Meteorological Reporter to the Government of Madras for the year 1883—1884. Madras 1884. 8°.	do.
Government of Neederlands India. Regenwaarnemingen in Nederlandsch Indië. Vijfde Jaargang 1883. Batavia 1884. 8°.	—
Hazen, W. B., Work of the Signal Service in the Arctic Regions. Washington 1883. 8°.	Signal Office, Washington.
Hellmann, G., Dr. Ueber den jährlichen Gang der Temperatur in Norddeutschland. Separatabdruck aus der Zeitschrift des Königl. Preuss. Stat. Bureaus, Jahrgang 1883. 4°.	Herr Verfasser.
Houzeau, J. C., Vade-Mecum de l'Astronome. Bruxelles 1882. 8°,	Observatoire Royal de Bruxelles.
Hydrographisches Amt der Kaiserl. Admiralität. Gezeitentafeln für das Jahr 1885. Berlin 1884. 8°.	Hydrographisches Amt der Kais. Admiralität, Berlin.
Hydrografisches Amt zu Pola. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Jahrg. 1883, XI. Band. Herausg. vom k. k. hydrogr. Amt zu Pola. 8°.	Hydrographisches Amt, Pola.
Kaiserliche Admiralität. 1) Denkschrift betr. die Ausführung des Flottengründungsplans von 1873. Abgeschlossen am 1. Juli 1883. 2) Denkschrift betr. die weitere Entwickelung der Kaiserl. Marine.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
—— Ablesungen der stündlichen Wasserstände an den Markographen Arkona und Marienleuchte für die Jahre 1882 und 1883.	do.
—— The British Code List for 1884.	do.
—— Fifteenth Annual List of Merchant Vessels of the Unit. Stat. Washington 1883.	do.
—— Instruktion für das Feuerschiff Adler-Grund. Fol.	do.
Kaiserliches Statistisches Amt. Berlin. Die Volkszählung im Deutschen Reich am 1. Dezember 1880. Herausgegeben v. Kaiserl. Stat. Amt, Band LVII. der Statistik, Berlin 1883.	Kaiserliches Statistisches Amt, Berlin.
—— Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich. Fünfter Jahrgang 1884. Berlin 1884. 8°.	do.
—— Der Verkehr auf den deutschen Wasserstrassen im Jahre 1881. Band 58 d. St. Berlin 1882. 4°.	do.
Kaiserliches Reichs-Post-Amt. Katalog der Bücher- und Karten-Sammlung des Reichs-Post-Amts. Berlin 1883—1884. 2 Bände. 8°.	Kais. Reichs-Post-Amt, Berlin.
—— Uebersichtskarte der Postanstalten des Deutschen Reichspost-Gebietes 1883 gegen 1872. Fol.	do.
—— Statistik der Deutschen Reichspost und Telegraphen-Verwaltung für 1882. Berlin 1883. 4°.	do.
—— Statistik der Deutschen Reichspost und Telegraphen-Verwaltung für das Kalenderjahr 1883. Berlin 1884. 4°.	do.
Kammermann, A., Résumé météorologique de l'année 1882 pour Genève et le Grand Saint-Bernard. Genève 1883.	Herr Verfasser.
Katalog der Ausstellung maritimer Gegenstände in Hamburg. September 1881. 2 Exemplare. 8°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Katalog der internationalen elektrischen Ausstellung in Wien 1883. Wien 1883. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer,* Hamburg.
Katalog der Bibliothek der Herzoglichen Technischen Hochschule zu Braunschweig. Braunschweig 1880. 8°.	do.
Königl. Preuss. Meteorologisches Institut. Berlin. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im J. 1882. 4°.	Königl. Preuss. Statistisches Bureau, Berlin.

Königliche Sternwarte zu Berlin. Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1886, mit Ephemeriden der Planeten für 1884.	Königl. Sternwarte, Berlin.
Königl. Universität Christiania. Fortegnelse over den Tilvaext som det Kgl. Frederiks Universitetes Bibliothek har erholdt i Aarene 1880—81. Christiania 1883. 4°.	Königl. Universität, Christiania.
Kleemann, R., Dr., Die Deutsche Seewarte, Separatabdruck aus der Zeitschrift: „Vom Fels zum Meer". Geh. 8°.	Herr Verfasser.
Lagrange, Ch., Exposition critique de la méthode de Wronski pour la résolution des problèmes de mécanique céleste. Bruxelles 1882. 4°.	Observatoire Royal de Bruxelles.
Leudesdorf, Max, Dr., Heilkunde für Schiffs-Offiziere mit Gebrauchsanweisung der Medizinkiste. 2. Aufl. Hamburg 1883. 8°.	Herr Verfasser.
Maier, J. J., Bericht über die im Auftrage des Kurvereins zu Wiesbaden in den Jahren 1881 bis 1883 gemachten meteorologischen Beobachtungen. Wiesbaden 1883. 4°.	Herr Verfasser.
Materyaly do Klimatografii Galicyi. Rok 1882. Kraków 1883. 8°.	Herr Prof. Dr. *Karlinski*, Krakau.
Mathematische Gesellschaft in Hamburg. Mittheilungen der Mathematischen Gesellschaft in Hamburg. No. 4. Ausgegeben im April 1884.	Mathematische Gesellschaft in Hamburg.
Medizinal-Inspektorat zu Hamburg. Bericht des Medizinal-Inspektorats über die medizinische Statistik des Hamburgischen Staates für das Jahr 1883. 4°.	Medizinal-Inspectorat zu Hamburg.
Meteorologisches Institut, Kopenhagen. Résumé des Traveaux de l'Expédition Polaire Danoise internationale. Kopenhagen 1884.	Meteorologisches Institut, Kopenhagen.
Meteorologische Central-Station München. Wetterkarte und Wetterbericht pro 1. Juli 1883 bis 30. Juni 1884. Fol.	Meteorologische Zentral-Station, München.
Meteorologische Central-Station Stuttgart. Wetterkarten pro 1883. 4°.	Meteorologische Zentral-Station, Stuttgart.
—— Meteorologische Beobachtungen, angestellt im Jahre 1883 an der meteorologischen Centralstation. Stuttgart. 4°.	Herr Prof. Dr. v. *Schoder*.
Meteorologisches Central-Observatorium, Wien. Internationaler telegraphischer Wetterbericht pro 1. Juli bis ult. Dezember 1883. 4°.	Meteorologisches Zentral-Observatorium, Wien.
Meteorologische Central-Anstalt zu Zürich. Monats- und Jahres-Uebersichten sämmtlicher schweiz. meteorologischen Stationen. Achtzehnter Jahrgang 1881. Fünfte Lieferung (Schluss).	Schweiz. Meteorologische Zentral-Anstalt, Zürich.
—— Annalen der Schweiz. Meteorologischen Central-Anstalt in Zürich. 1882. 4°. Der „Schweizerischen meteorologischen Beobachtungen" Neunzehnter Jahrgang.	do.
—— Wetterberichte pro 1. Juli 1883 bis 30. Juni 1884. 2 Bände. 4°.	do.
Meteorological Office. London. Report of the Meteorological Council to the Royal Society for the Year ending 31. March 1882. London 1883. 8°.	Meteorological Office, London.
—— Report of the Meteorological Council to the Royal Society for the Year ending 31. March 1883. London 1884. 8°.	do.
—— Hourly Readings from the Self-Recording Instruments at the Seven Observatories under the Meteorological Council. 1881. London 1883. 4°.	do.
Meteorologisches Zentral-Observatorium, Mexico. Annales del Ministerio de Fomento de la Republica Mexicana. Tom. VII. u. VIII. Mexico 1884.	Meteorolog. Zentral-Observatorium, Mexico.
Meyer, Hugo. Ueber die Witterungs-Verhältnisse Göttingens. Separat-Abdruck aus d. Nachr. d. Königl. Gesells. d. Wissensch. p. p. zu Göttingen. 8°.	Herr Verfasser.
Mohn, H., Dr. Den Norske Nordhavns Expedition 1876—1878. X. Meteorologi. Christiania 1883. Fol.	do.
—— Jahrbuch des Norwegischen Meteorologischen Instituts für 1877 bis 1882. Christiania. 4°.	Meteorologisches Institut, Christiania.
Nachlass *A. v. Humboldt's*. Katalog von *R. Friedländer & Sohn*. Berlin 1860. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*.
Naturforscher-Gesellschaft in Basel. Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. Siebenter Theil, zweites Heft. Basel 1884. 8°.	Naturwissenschaftl. Gesellschaft in Basel.
—— Die Baseler Mathematiker *Daniel Bernoulli* und *Leonhard Euler*. Hundert Jahre nach ihrem Tode gefeiert von der Naturforschenden Gesellschaft. Anhang zu Theil VII der Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel. Basel 1884. 8°.	do.

Naturforschende Gesellschaft in Emden. Achtundsechszigster Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft in Emden. 1882—83. Emden 1884. 8°.	Naturforschende Gesellschaft in Emden.
Naturwissenschaftlicher Verein in Elberfeld. Jahresbericht des naturwissenschaftlichen Vereins in Elberfeld. Sechstes Heft. Elberfeld 1884.	Naturwissenschaftl. Verein in Elberfeld.
Nederlandsch Meteorologisch Institut, Utrecht. Observations Météorologiques faites aux Stations Internationales de la Belgique et des Pays-Bas. Quatrième Année 1880. Bruxelles 1884. 4°.	Herr Prof. *Buys-Ballot*, Utrecht.
—— Overzicht van de Winden tusschen het Kanaal en de Straat van Gibraltar, en den meridiaan van 30° Westerlengte, de gemiddelde Barometerstand in de Atlantischen Oceaan en de Winden en Stroomen in de Straat van Gibraltar. Utrecht 1875. 4°.	Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Institut in Utrecht.
—— Tabellarisch Overzicht der Meteorologische Waarnemingen van Nederlandsche en Duitsche Schepen in de Chineesche Zee. Quadraat 97A. Utrecht 1884. 4°.	do.
Neumayer, *G.*, Prof. Dr., Bericht über den Stand der Deutschen Polar-Forschung an den III. Deutschen Geographentag in Frankfurt a./M. Berlin 1883. 8°.	Herr Verfasser.
Observatorio de Marina, San Fernando. Almanaque Nautico para 1885. Barcelona 1883. 8°.	Observatorio de Marina, San Fernando.
Observatorium, Batavia. Regenwaarnemingen in Nederlandsch Indië. Vierde Jaargang 1882. Batavia 1881. 8°.	Observatorium Batavia.
Observatorio del Colegio de Belen, Habana. Observaciones Magneticas y Meteorologicas del Real Colegio de Belen de la Compañia de Jesus. Año de 1875. Habana 1884. 4°.	Observatorio del Real Colegio de Belen, Habana.
Observatorio, Rio de Janeiro. 1) Annuario publicado pelo Imperial Observatorio do Rio de Janeiro para o anno de 1885. Rio de Janeiro 1884. Geb. 8°.	Observatorio, Rio de Janeiro.
2) Annales de l'Observatoire Imperial de Rio de Janeiro. Tome I u. II (1882/83). 2 Bände, geb. Fol.	do.
Observatoire Royal de Bruxelles. Wetterberichte pro 1. Juli 1883 bis 30. Juni 1884. 2 Bände. Fol.	Observatoire Royal de Bruxelles.
—— Annuaire de l'Observatoire Royal de Bruxelles 1882, 1883, 1884. Bruxelles. 16°.	do
Observatory, Toronto. Report of the Canadian Observations of the transit of Venus 6th December 1882. Toronto 1883.	Observatory, Toronto.
Observatoire Météorologique du Mexico. Annales del Ministerio de Fomento de la Republica Mexicana. T. VIII. Mexico 1884.	Observatoire Météorologique du Mexico.
Office of the Chief Signal Officer, Washington. Bulletin of International Meteorological Observations for July and August 1880. 4°.	Office of the Chief Signal Officer, Washington.
Office of the Government Statistician, Tasmania. Statistics of the Colony of Tasmania for the year 1882. 1883. Fol.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Osservatorio do Infante *D. Luiz*, Lisboa. Boletin meteorologico 1882. 1883. 2 Bände. Fol.	Osservatorio do Infante D. Luiz, Lisboa.
Pamietnik Fizyjograficzny wydawany staraniem *E. Dziewulskiego* i Br. Znatowicza. Tom III. Warszawa 1883. 8°.	Herr *E. Dziewulskiego*.
Payne, Hugh. V. A. Storm Sailing Guide for the North Atlantic. 8°.	Herr Verfasser.
Physikalisches Central-Observatorium, St. Petersburg. Repertorium für Meteorologie. Herausgegeben von der Akademie der Wissenschaften. Band VIII. 4°. St. Petersburg 1883.	Physikal. Central-Observatorium, St. Petersburg.
—— Annalen des Physikalischen Central-Observatoriums. Jahrgang 1883. St. Petersburg 1884. 4°.	do.
Pollichia, Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz zu Dürkheim. Jahresbericht der Pollichia, eines naturwissenschaftlichen Vereins der Rheinpfalz. Dürkheim a. d. Hardt 1884. 8°.	Naturwissenschaftl. Verein Pollichia.
Reichs-Amt des Innern, Berlin. Bericht über die Verhandlungen des Internationalen Meteorologischen Comités. Versammlung in Kopenhagen vom 1.—4. August 1882. Hamburg 1884. (2 Exempl.) 8°.	Reichs-Amt des Innern, Berlin. Kaiserl. Admiralität, Berlin.
—— Handbuch für die deutsche Handels-Marine für das Jahr 1884. Berlin 1884. 8°.	
Rektorat der Realschule zu Weissenburg a. S. Jahresbericht über die vierkursige Königliche Realschule und die mit derselben verbundene gewerbliche Fortbildungsschule in Weissenburg a. S. Ausgegeben am Schlusse des Schul-Jahres 1883/84. 8°.	Königl. Rektorat der Realschule zu Weissenburg a. S.

Schering, Karl, Prof Dr.. Ueber die Beobachtung der sogenannten Erdströme. Göttingen. 2. März 1884. 8°.	Herr Verfasser.
— Eine Mappe, enthaltend: Drei Photographien von Apparaten des Erdmagnetischen Observatoriums in Göttingen.	do.
v. Schoder, Prof. Dr. Der Prognosendienst in Württemberg im Sommer 1881. 8°.	do.
Schreiber, Paul, Dr. Beitrag zur Frage der Reduktion von Barometerständen auf ein anderes Niveau. Separatabdruck aus der Zeitschrift „Leopoldina XX". Halle 1884. 4°.	do.
Service Météorologique du Gouvernement Général de l'Algérie. Observations météorologiques du réseau Africain. Année 1880. Paris 1882. 4°.	Service Météorologique du Gouvernement Général de l'Algérie.
Signal Office, Washington. Bulletin of the Philosophical Society of Washington. Vol. IV, V, VI. Washington 1881—1884. 8°.	Herr *Cleveland Abbe* in Washington.
— Annual Report of the Chief Signal Officer United States Army to the Secretary of War for the year ending June 30. 1882. Part I u. II. geb. 8°.	Signal Office, Washington.
Smithsonian Institution, Washington. Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution for the year 1881. Washington 1883. 8°.	Smithsonian Institution, Washington.
Società Geografica Roma. Bollettino della Società Geografica Italiana. Volume XX, Serie II, Vol. VIII. Roma 1883. 8°.	Società Geografica, Roma.
Société des Sciences de Finlande. Observations Météorologiques. Vol. VIII, Année 1880. Helsingfors 1883. 8°.	Société des Sciences de Finlande.
Survey Office, Washington. U. S. Coast and Geodetic Survey. Report ending with June 1881. 4°. Washington 1883.	Survey Office, Washington.
Symons, G. J. Rainfall Tables of the British Isles. 1866—1880. London 1883. 8°.	Herr Verfasser.
Sternwarte zu Prag. Astronomische, magnetische und meteorologische Beobachtungen auf der k. k. Sternwarte zu Prag im Jahre 1883. 44. Jahrgang. 4°.	K. K. Sternwarte zu Prag.
Theile, F., Dr. Anleitung zu barometrischen Höhenmessungen. 2. Aufl. Dresden 1882. 8°.	Herr Verfasser.
Tietjen, Prof. Dr. Nautisches Jahrburch für 1880—1881 und 1882. Berlin 1878/79. 3 Bände. 8°.	DeutschePolar-Kommission.
Ufficio Centrale di Meteorologia Italiana, Roma. Annali dell' Ufficio Centrale di Meteorologia Italiana, Serie II. Vol. IV. Part I, II, III. 1882. Roma 1884. 4°.	Ufficio Centrale di Meteorologia, Roma.
— Bollettino Meteorico pro 1. Juli 1883 bis 30. Juni 1884. 2 Bände. 4°.	do.
University, Tokio. Memoirs of the Science Departement Tokio Daigaku. No. 9. Earthquake Measurement by Professor *J. A. Ewing*. Tokio. 1883. A. D. 8°.	University, Tokio.
Verein für Erdkunde, Leipzig. Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig nebst 22. Jahresbericht 1882. Leipzig 1883. 8°.	Verein für Erdkunde, Leipzig.
— Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig — 1883. Leipzig 1884. 8°.	do.
Verein für Erdkunde, Metz. Fünfter Jahresbericht des Vereins für Erdkunde zu Metz pro 1882. Metz 1882. 8°.	Verein für Erdkunde, Metz.
Vorsteher-Amt der Kaufmannschaft zu Danzig. Danzigs Handel, Gewerbe und Schifffahrt im Jahre 1883.	Vorsteher-Amt der Kaufmannschaft, Danzig.
Waldo, Frank. The Motions of Fluids and Solids on the Earth's Surface. Washington 1882. 4°.	Signal Office, Washington.
Weyer, G. D. E., Prof. Dr., Kiel. Die Bestimmung der wahrscheinlichsten geographischen Lage eines Beobachtungsortes aus einer beliebigen Anzahl von beobachteten Gestirnhöhen. (Abdruck aus den „Astronomischen Nachrichten", Band 110). Kiel 1884. 4°.	Herr Verfasser.
Wetterauische Gesellschaft, Hanau. Bericht der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde vom Januar 1879 bis 31. Dezbr. 1882. Hanau 1883. 8°.	Wetterauische Gesellschaft, Hanau.
Zoologische Station, Neapel. Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel. IV. Band. Neapel 1884. 8°.	Zoologische Station, Neapel.

B. Zeitschriften und Zeitungen.

Zeitschrift	Bezugsquelle
Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte. Herausgegeben von dem Hydrograph. Amte der Kaiserlichen Admiralität. 12. Jahrgang. 1884. Berlin. 8°.	Hydrographisches Amt der Kaiserlichen Admiralität. Berlin.
Beihefte zum Marine-Verordnungsblatt. [Fachwissenschaftliche Beiträge aus den Kreisen des Offizier-Korps und des Marine-Personals der Kaiserl. Marine. Herausgegeben in der Kaiserl. Admiralität.] No. 49—56. 8°.	Kaiserl. Admiralität, Berlin.
Bollettino della Società Geografica Italiana. Volume XXI. 1884. Roma 1884. 8°.	Società Geografica Italiana. Roma.
Ciel et Terre. Revue populaire d'astronomie et de météorologie. Rédaction *C. Fievez*, *C. Hooreman*, *C. Lagrange*, *A. Lancaster*, *L. Niesten*, *F. van Rysselberghe*, *J. Vincent*, de l'Observatoire Royal de Bruxelles. IV. Année, No. 21—24. V. Année, No. 1—18. Bruxelles 1883.	Observatoire Royal, Bruxelles.
Circulare des Deutschen Fischerei-Vereins im Jahre 1884. Berlin 1884. 4°.	Ausschuss des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
Deutsche Fischerei-Zeitung. Wochenblatt für See- und Binnenfischerei, Fischzucht, Fischbereitung und Fischhandel, auch für Angelsport und Aquarienkunde. Herausgegeben von *W. Dunker* unter Mitwirkung bewährter Fachmänner. 7. Jahrgang. Stettin 1884. gr. 4°.	Redaktion der Fischerei-Zeitung, Stettin.
Hamburger Börsen-Halle, Abend-Zeitung für Handel, Schifffahrt und Politik. 1884. Hamburg. Fol.	Redaktion, Hamburg.
Hydrografische Nachrichten. Herausgegeben vom Hydrografischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1884. Pola 1884. 8°.	K. K. Hydrographisches Amt u. Marine-Biblioth., Pola.
Kundmachungen für Seefahrer. Herausgegeben vom Hydrografischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1884. Pola 1884. 8°.	do.
Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlich Leopoldino-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher. Herausgegeben unter Mitwirkung der Sektions-Vorstände von dem Präsidenten *C. H. Knoblauch*. 20. Heft. — Jahrgang 1884. Halle 1884. 4°.	K. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher, Halle.
Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben vom k. k. Hydrografischen Amte, Marine-Bibliothek. 11. Band, Jahrgang 1884. Pola 1884. 8°.	K. K. Hydrographisches Amt u. Marine-Biblioth., Pola.
Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reichs für das Jahr 1884. (A. m. d. T.: Statistik des Deutschen Reichs. Bd. 55.) Herausgegeben vom Kaiserlichen Statistischen Amt. Berlin 1884. 4°.	Kaiserl. Statistisches Amt, Berlin.
Monatsschrift für praktische Witterungskunde. Organ des Vereins für landwirthschaftliche Wetterkunde in der Provinz Sachsen, den Sächsischen Grossherzog-, Herzog- und Fürstenthümern, den Herzogthümern Anhalt und Braunschweig. Herausgegeben von Dr. *R. Assmann*, Vorsteher der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung. 1884, No. 1—3. Magdeburg 1884. 8°.	Herr Dr. *Assmann*, Magdeburg.
Monthly Weather Report of the Meteorological Office for January—September 1884. Published by the Authority of the Meteorological Council. London 1884. 4°.	Meteorological Office, London.
Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amte der Kais. Admiralität. 14. Jahrgang. 1884. Berlin. 8°.	Hydrographisches Amt der Admiralität, Berlin.
Natur, Die. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniss und Naturanschauung für Leser aller Stände. Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins". Begründet unter Herausgabe von *Otto Ule* und *Karl Müller* von Halle. Herausgegeben von *Karl Müller* von Halle. Neue Folge. Bd. IX. Jahrgang 1884. Mit xylographischen Illustrationen. Halle. gr. 4°.	Redaktion der Zeitschrift, Halle.
Nice-Médical. Climatologie. — Médecine pratique. — Hygiène. Organ officiel de la Société de médecine et de climatologie de Nice. 8ième année, Nice 1884. 8°.	Redaktion, Nizza.
Quarterly Journal of the Meteorological Society. Edited by a Committee of the Council. Vol. X. London 1884. 8°.	Meteorological Society, London.

Repertorium für Meteorologie. Herausgegeben von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, redigirt von Dr. *Heinrich Wild.* Bd. X. St. Petersburg. 4°.	Physikal. Central-Observatorium, St. Petersburg.
Rivista della Marina Mercantile. Publicazione Mensile fatta a cura del Circolo di Riunione dei Capitani del Lloyd a.-u. dal Avv. Prof. *Achille Gennari.* Trieste 1884. 8°.	Redaktion.
Veröffentlichungen des Kaiserlich Deutschen Gesundheitsamtes. VIII. Jahrgang 1884. Berlin. Fol.	Kaiserl. Deutsches Gesundheitsamt, Berlin.
Von den Küsten und aus See. Organ der deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger. Herausgegeben und redigirt vom Bureau der Gesellschaft. Jahrgang 1884. Bremen. 8°.	Redaktion der Zeitschrift, Bremen.
Zeitschrift des Königlich Preussischen Statistischen Bureaus. Redigirt von dessen Direktor. 22. Jahrgang 1882, Heft III u. IV. 23. Jahrgang, Heft I. u. II. 4°.	Königl. Preuss. Statistisch. Bureau, Berlin.
Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie. Redigirt von *J. Hann.* XIX. Band. Wien 1884. 8°.	Oesterreich. Gesellschaft für Meteorologie, Wien.

C. Karten.

Karte: Die Sunda-Strasse. Die durch den Ausbruch auf Krakatau bewirkten Veränderungen. Febr. 1884. Gez. von *Fehse.*	Direktion der Seewarte.
Eine Mappe, enthaltend 54 verschiedene russische Karten. Fol.	Herr Prof. Dr. *W. Köppen,* Hamburg.
Hydrographisches Amt der Admiralität, Berlin. Ostsee. Der Finnische Meerbusen Berlin 1884.	Kaiserl. Admiralität, Berlin.
Rainfall Chart of India. Calcutta 1883.	Herr Prof. Dr. *Neumayer,* Hamburg.

AUS DEM

ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.

VII. Jahrgang 1884.

Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 2.

Die Deutsche Seewarte.

I. Beschreibung der Zentralstelle in Hamburg.

Von

Dr. **G. Neumayer,**

Direktor der Seewarte.

Mit 29 Tafeln und mehreren Holzschnitten.



HAMBURG, 1885.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

DIE SEEWARTE-MEDAILLE.





Vorwort.

Nachdem die Einrichtungen des neuen Dienstgebäudes der Deutschen Seewarte nun seit mehr als Jahresfrist vollendet sind und über die Zweckmässigkeit derselben die wünschenswerthen Erfahrungen gemacht werden konnten, erschien es rathsam, eine Beschreibung des neuen Dienstgebäudes mit Zeichnungen und Plänen zu veröffentlichen. Während der Benutzung der Räume, sowohl jener für die Instrumente und Apparate, wie jener für die Bureaux, ergab sich hin und wieder die Nothwendigkeit einer Abänderung oder die Räthlichkeit einer Verbesserung, was für jeden Fall in der nachfolgenden Beschreibung bereits eine Berücksichtigung erfahren konnte.

Die Eigenartigkeit und Vielgestaltigkeit der Einrichtungen der Deutschen Seewarte lassen es einestheils als sehr wünschenswerth erscheinen, dass eine eingehende Beschreibung derselben gegeben werde, während andererseits nicht zu verkennen ist, dass eine solche in der Ausführung nicht unerhebliche Schwierigkeiten verursacht. Man wurde, indem man auf eine so umfassende Arbeit einging, in erster Linie auch von dem Gedanken geleitet, dass die Errichtung eines Institutes von der Beschaffenheit und den Zielen der Deutschen Seewarte Nachahmung finden, und dass die vorliegende Beschreibung sich hierbei von Nutzen erweisen möge.

Hamburg, im März 1886.

Dr. **Neumayer.**

Inhalt.

Berichtigungen.

Seite 6, Zeile 5 von unten statt „Loggie" .... lies „Loggien".
" 7, " 6 " oben " „Kapitäler" . . " „Kapitälern".
" 19, " 25 " " " „welcher" ... " „dessen".
" 23, " 3 " " " „Eine" ...... " „Bei".

No. 2.

Die Deutsche Seewarte.

Einleitung.

Das Institut der Deutschen Seewarte trat mit dem Anfange des Jahres 1875 in's Leben. In den verschiedenen bis zum Ende des Jahres 1884 erschienenen Jahres-Berichten, sieben an der Zahl, sind der Einzelheiten aus der Geschichte der Entstehung des Institutes, sowie über die Organisation der Arbeit in demselben so viele enthalten, dass weitere Ausführungen hier, wo es sich nur um eine Beschreibung der Einrichtungen des Zentral-Institutes handelt, füglich entbehrt werden können. Zweckmässig dürfte es übrigens dennoch sein, das, was in der Einleitung zum Jahres-Bericht I, Seite 1 u. folg. gesagt wurde, hier in Kürze zu wiederholen. Dort heisst es nämlich:

„Die Hydrographischen Aemter der verschiedenen Staatsmarinen erfüllen, neben der Leitung der innerhalb einer Kriegsmarine unternommenen und ausgeführten wissenschaftlichen und Vermessungs-Arbeiten auch die Pflicht, dafür Sorge zu tragen, dass das Neueste auf dem Gebiete der für die Ausübung der Navigation erforderlichen Apparate und Instrumente geprüft und, wenn erprobt befunden, beschafft werde; auch werden die den Prinzipien nach als zuverlässig erkannten und zum Gebrauche angenommenen Instrumente vor der Erwerbung und dem Gebrauche geprüft und dadurch der Verwendung von Chronometern, Sextanten, Kompassen u. s. w., welche fehlerhaft und unzureichend sind, vorgebeugt. Diese Praxis, wie allgemein sie auch für die Kriegsmarine anerkannt ist, war bis vor Kurzem gänzlich in dem Falle der Handelsmarine ignorirt, man überliess, und überlässt es leider in vielen Fällen auch heute noch den Betheiligten, Kapitänen oder Rhedern, sich von der Güte und der Brauchbarkeit der Instrumente selbst zu überzeugen, obgleich denselben zum Treffen einer allseitig gültigen Entscheidung die Mittel fehlen. Gewiss haben in mancher Hinsicht, in Deutschland zum Mindesten, die Navigations-Schulen nach Kräften Abhülfe zu bringen gesucht; allein es konnte die Lösung aller in dieses Gebiet gehörigen wichtigen Aufgaben vernünftiger Weise diesen Anstalten, die in erster Linie dazu berufen sind, tüchtige Schiffsführer und Steuerleute auszubilden, nicht zugemuthet werden. Daher war es denn vor allen Dingen, sollte den dargelegten Anforderungen Rechnung getragen werden, erforderlich, dass ein besonders dafür eingerichtetes Institut in's Leben gerufen wurde. Es bedurfte hierzu eines äusseren Anstosses, der sich denn auch in den immer entschiedener auftretenden und allseitigen Anforderungen der Wissenschaft nach Gründung von Zentralstellen für die Pflege der maritimen Meteorologie fand."

„Die maritim-meteorologische Forschung nimmt gegenwärtig eine so hervorragende Stellung ein, es hat sich diese Wissenschaft so fruchtbringend erwiesen, dass das in dieselbe gesetzte Vertrauen, es würden durch sie die allgemeinsten und wichtigsten Gesetze auf dem Gebiete der Witterungskunde und deren Anwendung auf das praktische Leben zunächst beleuchtet, ja selbst festgestellt werden, begründet erscheint. Die Erspriesslichkeit, um nicht zu sagen die Nothwendigkeit der Pflege der maritimen Meteorologie wird daher denn auch allseitig anerkannt; allein zur Durchführung eines wohlgeordneten Systems meteorologischer Forschung zur See bedarf es einer Zentralstelle, welche die Organisation der meteorologischen Arbeit der Seeleute, die ihre Beihülfe in dieser Sache erfahrungsgemäss gern gewähren, in Hand zu nehmen und zu leiten vermag. Eine solche Stelle musste zunächst für Deutschland geschaffen werden, und die Seewarte erhielt demgemäss auch den Auftrag, nach der bezeichneten Richtung hin zu wirken, und so wurde der Anstoss zur Gründung einer Anstalt von umfassenderen Zielen gegeben."

„Die aus den meteorologischen Arbeiten eines solchen Institutes fliessenden Ergebnisse können aber begreiflicher Weise nur in dem bezeichneten Sinne zum Ertrage gebracht werden, wenn neben den wissen-

schaftlichen Kräften auch andere zu wirken berufen sind, bei welchen die in der seemännischen Erfahrung gereifte Ausbildung vertreten ist. Wird in der Organisation einer solchen Zentralstelle für maritime Bestrebungen darauf Bedacht genommen, so kann es sicher nicht fehlen, dass dieselbe ihrem hohen Berufe auch mit Erfolg nachzuleben vermöge, und es war daher, sobald die Errichtung der Seewarte eine beschlossene Sache war, in den maassgebenden Kreisen das Bestreben dahin gerichtet, durch die Wahl tüchtiger, nautisch gebildeter Männer dieser Vorbedingung zu entsprechen."

„Der Gedanke, dass ein Institut, neben den vorwiegend zu wissenschaftlichen Zwecken dienenden Arbeiten auch in zweiter Linie durch Prüfung der sowohl für die praktische Navigation, als auch für die wissenschaftlichen Beobachtungen erforderlichen Instrumente, bei voller Vertrautheit mit den Bedürfnissen der Handelsmarine, segensreich und die Interessen des Weltverkehrs fördernd zu wirken vermag, ist an sich so einleuchtend, dass es einer besonderen Begründung desselben kaum an dieser Stelle bedarf. Es müssen die ihrem Wesen nach längst erprobten und zur Verwendung kommenden Instrumente, ehe sie in den Besitz und den Gebrauch der Handelsmarine übergehen, ebenso wie in der Kriegsmarine, einer strengen Prüfung unterworfen werden, während die Legion neuer Erfindungen auf dem Gebiete der Instrumente zu nautischen Zwecken eine eingehende Kritik erheischt, was Beides nur in besonders dafür eingerichteten Instituten ausgeübt werden kann. Chronometer, Sextanten, Kompasse u. s. w. können, wie jeder Fachmann von Erfahrung weiss, mit Fehlern behaftet sein, deren Ermittelung erhebliche Uebung und Einrichtungen erfordert, die man bei Privaten nicht findet und am zweckmässigsten vom Staate zu den genannten Zwecken auch im Falle der Handelsmarine zur Verfügung gestellt werden."

„Durch die Einführung und Verbreitung des Eisens beim Schiffbau ist ein neues Element für die Schwierigkeiten in der Ausübung der Navigation entstanden, dessen Behandlung wissenschaftliche Bildung und eine weit verzweigte Erfahrung erfordert. Nur durch diese wird es möglich, die vielgestaltigen, den ungeübten Geist oft verwirrenden Erscheinungen dem Wesen nach richtig zu beurtheilen und Abhilfe zu bringen. Die Lehre vom Magnetismus in der Navigation, die Deviation der Kompasse an Bord eiserner Schiffe erheischt, sowohl der Weiter-Ausbildung und wissenschaftlichen Begründung halber, als auch wegen ihrer Anwendung im gegenwärtigen Stadium, eine wissenschaftliche Behandlung, die von einem Institute vom Charakter der Seewarte geübt werden kann und auch geübt werden muss."

„Unsere Zeit trägt als ein charakteristisches Merkmal der in ihr besonders hervortretenden Bestrebungen die Anwendung der Wissenschaft auf das alltägliche Leben. Wir finden dies für die verschiedenen Zweige der wissenschaftlichen Forschung und für die Meteorologie ganz besonders zutreffend. Der ausübenden Witterungskunde wird gegenwärtig zu Wasser und zu Lande in allen zivilisirten Staaten eine Beachtung und Fürsorge zugewendet, zu welchen sich in anderen wissenschaftlichen Disziplinen nur schwer eine Parallele finden lässt. Wir haben schon, als wir in diesen einleitenden Worten von der Anwendung der Resultate der Erforschung der physikalischen Verhältnisse auf die Navigation sprachen, der maritimen Meteorologie gedacht, aber auch die Pflege einer wohlorganisirten Meteorologie an den Küsten kann in ihrer Verwerthung zu Zwecken von Sturmprognosen, Sturmwarnungen, von den erspriesslichsten Folgen für Handel und Schifffahrt und das Gewerbe der Fischerei sein. Daher denn auch der Deutschen Seewarte zu ihren übrigen Aufgaben noch jene zufallen musste, als Zentralstelle für das Sturmwarnungswesen und die dafür erforderlichen Beobachtungs-Stationen an der deutschen Küste zu dienen."

„Mit der Pflege der maritimen Meteorologie, welche, wie schon genugsam betont, in einem ihrer Endziele von eminent praktischer Bedeutung ist, muss in einem Lande, in welchem eine Organisation für die Pflege des Sturmwarnungswesens besteht, zugleich auch diese verbunden sein. Es wäre zwecklos, wollte man an dieser Stelle die Wichtigkeit dieses Satzes des Weiteren ausführen und beleuchten; es wird sich dieselbe im Verlaufe der Ausführungen dieses Berichtes*) zur Genüge gleichsam von selbst ergeben. Nur soviel sei aber schon hier hervorgehoben, dass die Erfahrungen der Seewarte während der Jahre ihres Bestehens und die Arbeiten auf den beiden in Frage stehenden Gebieten es als unzweifelhaft erwiesen haben, dass die Vereinigung der für beide erforderlichen Zentralstellen in einem Institute nicht nur finanziell, sondern auch mit Beziehung auf die ganze Entwickelung der Witterungskunde, die sich nun einmal nicht an die Küsten oder die anliegenden ozeanischen Gebiete fesseln lässt, sondern im engsten Zusammenhange mit den atmosphärischen Vorgängen auf dem freien Ozeane steht, als von der höchsten Bedeutung zu bezeichnen ist."

*) Erster Jahresbericht, 1875—1878.

„Aus diesen Darlegungen ergiebt sich von selbst und ungezwungen die Stellung der Deutschen See warte zu anderen verwandten Instituten des In- und Auslandes. Während die Beschäftigung mit meteorologischer Forschung der Seewarte in der Reihe der meteorologischen Zentralstellen ihren Platz anweist, lehnt sich dieselbe, vermöge ihrer Pflege der Hydrographie, der Instrumentenkunde und der verwandten Zweige der Navigation an die Hydrographischen Aemter an, von welch' letzteren sie sich — abgesehen davon, dass sie nur für die Handelsmarine in erster Linie zu wirken berufen ist — auch dadurch unterscheidet, dass das Gebiet der Marine-Vermessung und die Herausgabe der Resultate derselben in Karten ihrem Wirkungskreise fern bleibt."

„Noch sei eines bei der Errichtung der Seewarte vielfach in Erwägung gezogenen Gesichtspunktes gedacht, der sonst selten nach seiner ganzen Bedeutung anerkannt wird. Die Ergründung einer wissenschaftlichen Wahrheit kann für die Begründung des Zusammenhanges der Erscheinungen und darum auch gewiss schliesslich für die Anwendung derselben in einer ausübenden Thätigkeit nur von grossem Nutzen sein, während andere Glieder in unserer wissenschaftlichen Erkenntniss, gemäss deren gegenwärtigem Stadium, unmittelbar als für diese Anwendung von hervorragender Tragweite erkannt werden müssen; hierin liegt, wenn auch kein Gegensatz, doch ein Grund für eine Scheidung. Der Geist mit vorwiegend philosophischer Richtung versenkt sich naturgemäss mit Vorliebe in die Ergründung von Problemen der Naturforschung, deren Zusammenhang mit Fragen der Verwerthung einer Wissenschaft möglicherweise heute noch nicht einleuchtet und darum wohl verfrüht in den Kreis der Betrachtungen eines Institutes hineingezogen wird, welches vorzugsweise den Beruf hat, allerdings in steter Fühlung mit und auf dem Boden der Wissenschaft stehend, Schritt für Schritt das Errungene auszunutzen und im Interresse des Lebens zum Gemeingute zu machen. Beide Richtungen der meteorologischen Arbeit, die Forschung um der Forschung willen und die Forschung zu Zwecken einer ausübenden Thätigkeit, müssen in einem wohlgeordneten Staate neben einander entwickelt und gepflegt werden; sie in einem Institute zu pflegen, kann zu Konflikten führen, die beiden zum Nachtheile gereichen und darum unter allen Umständen vermieden werden müssen. Unter dieser Beleuchtung ist das Institut, über dessen Thätigkeit nun zuerst Bericht erstattet werden soll, zu betrachten, damit man erkenne, weshalb dasselbe nicht auch gleichzeitig, wie von mehreren Seiten angeregt wurde, als eine Zentralstelle für die Klimatologie, theoretische Meteorologie und die Physik der Erde im Deutschen Reiche zu wirken berufen worden ist."

„Solche und ähnliche Gedanken und Erwägungen lagen der Einrichtung und Organisation der Deutschen Seewarte zu Grunde, die in erster Linie dem nationalen Drange nach ausgiebiger Entfaltung unserer vaterländischen maritimen Thätigkeit und dem Aufschwunge des Geistes und der Bestrebungen unserer Nation, sich im friedlichen Wettkampfe auf der Arena des Welthandels und des Weltverkehrs zur vollen Geltung gebracht zu sehen, ihre Entstehung verdankt. Damit diesem für das ganze staatliche und materielle Leben unseres Volkes hochwichtigen Impulse auch wirklich entsprochen werden könne, musste die Gestaltung der Seewarte recht durchdacht und nach einem festen und wohl erwogenen Plane durchgeführt werden."

Es war nur die Absicht, in diesen einleitenden Worten noch einmal in Kürze die Aufgaben und Ziele der Institution der Deutschen Seewarte zusammenzufassen; ein näheres Eingehen auf Organisation des ganzen Systems ist hier weder nothwendig, da schon so Vieles über den Gegenstand geschrieben und gesprochen wurde, noch auch am Platze. Es ist nur die Absicht, eine eingehende Darlegung der Einrichtung der Zentralstelle zu geben, welcher die Aufgabe zu stellen ist, die wissenschaftlichen und praktischen Ziele des ganzen Systemes zu fördern. Einleuchtend ist, dass die Einrichtung einer solchen Zentralstelle keine einfache sein kann und gar Manches in den Plan derselben gezogen werden muss, sobald dem Geiste heutiger exakter Forschung Genüge geschehen soll, welches den unmittelbar in die Augen fallenden Zielen ferner zu liegen scheint.

Die nachfolgenden Blätter sind dazu bestimmt, zu zeigen, in welcher Weise die der Direktion gestellte Aufgabe, sofern sich dieselbe auf die Zentralstelle bezieht, gelöst wurde.

Die Situation und die allgemeine Anordnung des neuen Dienstgebäudes der Deutschen Seewarte in Hamburg.

Bezüglich des für die Errichtung des neuen Dienstgebäudes bestimmten Bauplatzes mag auf die Darlegungen im Jahres-Berichte II (1879), Seite 6 u. ff. hingewiesen werden. Ueberdies ist der gegenwärtigen Beschreibung ein Situationsplan in Tafel 2 beigegeben, aus welchem sofort und zur Genüge die

Einzelheiten der Lage sich ergeben, zumal einem Jeden, welcher mit den Hamburger Lokalitäten vertraut ist, der „Stintfang" (das südliche Ende der Elbhöhe), worauf sich die Seewarte erhebt, als bekannt vorausgesetzt werden darf. Einige historische Notizen, welche auch auf die Gattung des Baugrundes Licht werfen, mögen hier nichtsdestoweniger eine Stelle finden; es sind dieselben grösstentheils dem verdienstvollen Werke des Herrn C. Gaedechens „Historische Topographie von Hamburg" entnommen.

Die kleinen Erhöhungen, welche in der Nähe des Elbufers lagen, waren von einem Gehölze, Eichholz genannt, bedeckt. Um das Jahr 1620 wurden dieselben in die Befestigungen der Stadt hineingezogen und waren die diesbezüglichen Arbeiten, welche von einem holländischen Ingenieur, Johann von Valckenburg, ausgeführt wurden, im Jahre 1621 schon vollendet. Das südliche Ende der Elbhöhe (Stintfang) wurde von einer Bastion, die nach Albert von Eitzen die Albertus-Bastion genannt wurde, eingenommen. Ueber die Erhöhung dieser Bastion über den natürlichen Boden geben noch vorhandene aus früheren Zeiten stammende Pläne und Zeichnungen Aufschluss. Auch mag bemerkt sein, dass an der Nordgrenze des Bauplatzes der Seewarte einstens eine Poterne sich unter dem Hügel hinzog und die Verbindung zwischen der inneren Stadt und dem, den Platz, worauf jetzt das Seemannshaus steht, einnehmenden Hornwerke herstellte. Diese Poterne wurde bei der Anlage der neuen, zur Seewarte führenden Strasse bei der Eiskuhle berührt und hat sonach mit dem Baugrunde für das Gebäude nichts zu thun. Als Ende des vorigen Jahrhunderts Seitens des Senates der Freien und Hansestadt Hamburg die Schleifung der Festungswerke beschlossen worden, und im Anfange dieses Jahrhunderts in's Werk gesetzt worden war, trug man auch die Albertus-Bastion ab, gelangte dabei aber nicht bis auf den natürlichen, „gewachsenen" Boden. In der Nähe der Stelle, an welcher sich gegenwärtig das Kompass-Observatorium befindet, etwa 18 m nach SO davon, errichtete im Jahre 1801 J. Repsold ein kleines astronomisches Observatorium, dessen geographische Breite nach Mittheilungen Schumachers zu 53°32′51″.5 N. bestimmt wurde. Herr J. A. Repsold, Enkel des Vorigen, hatte die Güte, der Direktion die genaue Lage des einstigen Observatoriums, auf den Michaelisthurm bezogen, mitzutheilen; aus den verschiedenen älteren Plänen gelang es ihm, festzustellen, dass das Meridian-Instrument 465.7 m westlich und 256.6 m südlich vom Michaelisthurm aufgestellt sich befand.

Die Einverleibung Hamburgs in das französische Kaiserreich hatte abermalige Veränderungen in der Konfiguration des Bauplatzes der Seewarte zur Folge. Nach dem von General Haxo entworfenen und von Napoleon im Jahre 1813 genehmigten Plane für die Befestigung Hamburgs wurde der Stintfang in eine bedeutende Bastion umgewandelt, welche nun die Bezeichnung Reduit de l'Elbe führte. In das Jahr 1813 fällt auch eine Beschiessung des Stintfanges durch die Franzosen, woraus sich wiederum erklärt, dass bei dem Anlegen der Gruben für die Fundamente eine nicht unerhebliche Anzahl von Bomben und Vollkugeln aus dem Grunde herausgeschafft werden konnte.

Als mit dem Anbruche des zweiten Dezenniums des gegenwärtigen Jahrhunderts die gänzliche Niederlegung der Festungswerke beschlossene Sache war, wurde der Stintfang endgültig seiner Krönung mit einer Bastion beraubt und beinahe bis auf den natürlichen Boden herabgegangen. Es muss jedoch bemerkt werden, dass, soweit sich dies überhaupt noch feststellen lässt, noch eine Aufschüttung von Grund in der Höhe von 6 m auf dem natürlichen Boden ruhen dürfte. Die bei dem Baue gemachten Erfahrungen haben gezeigt, dass dieser Umstand der Festigkeit des Baugrundes keinen Eintrag thut. Andererseits ist einleuchtend, dass nach den mannigfachen Wandlungen, welchen der Stintfang im Laufe der Jahrhunderte unterworfen wurde, und nach den mannigfachen Kämpfen, welchen er ausgesetzt war, der Boden von vorne herein nicht als eisenfrei und für magnetische Untersuchungen geeignet angenommen werden konnte; es musste dies erst durch Untersuchungen festgestellt werden. Seit September 1877 wurden denn auch stets und in bestimmten Zeiträumen magnetische Beobachtungen an der Stelle, an welcher sich jetzt das Kompass-Observatorium befindet, ausgeführt; überdies wurde während des Baues mit Sorgfalt darauf geachtet, dass die früher erhaltenen Beobachtungs-Resultate an neuere angeknüpft, d. h. die Kontinuität der Beobachtungen vor und nach dem Baue gewahrt bleiben konnte. Es ergab sich daraus, dass die Stätte des Kompass-Observatoriums auch für magnetische Beobachtungen, soweit solche für die Zwecke der Seewarte erforderlich sind, tauglich ist. Für magnetische Untersuchungen delikatester Natur, wie sie etwa nach dem gegenwärtigen Stande der erdmagnetischen Wissenschaft mit Magnetometern und Galvanometern (für Erdstrom-Beobachtungen) erforderlich sind, würde man eine Stelle, wie den Stintfang, auch aus anderen Gründen, abgesehen von den aus Obigem sich ergebenden Störungen im Boden, als Observatorium-Stätte nicht wählen.

Für die Zwecke einer Meteorologischen Zentralstelle kann ein günstigerer Ort, in unmittelbarer Nähe einer grossen Stadt belegen, wie jener, auf welchem sich die Seewarte erhebt, kaum gedacht werden. Sowohl über die magnetischen Eigenthümlichkeiten der Baustelle des Seewarte-Gebäudes, als auch über des letzteren Eigenschaften als Zentralstelle meteorologischer Forschung sind einzelne Abhandlungen in Vorbereitung, die seiner Zeit und als Nachtrag zu dieser Beschreibung in dem „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" veröffentlicht werden sollen.

Auf Tafel 1 ist eine Ansicht des neuen Dienstgebäudes der Seewarte, von Nordwesten her gesehen, gegeben, woraus man deren freie und — hinsichtlich der Zirkulation der Luft — unbeengte Lage erkennt. Es mag zur Erklärung auch hervorgehoben werden, dass es weder mit Rücksicht auf das auf dem Stintfange verkehrende Publikum, noch auch auf die in der Zentralstelle auszuführenden Arbeiten zweckmässig erschien, dasselbe bis an den Rand der Elbhöhe vorzurücken, wie sehr dieses auch hinsichtlich einer stattlichen Ansicht von der Elbe aus und des Zurgeltungbringens des ganzen Baues wünschenswerth gewesen wäre.

Diese allgemeinen Bemerkungen können als zum vollen Verständnisse der Wahl des Stintfanges zur Baustelle für die Deutsche Seewarte als genügend erachtet und soll nunmehr zu den weiteren Ausführungen geschritten werden.

Weitere Einzelheiten des Bauplatzes und der allgemeinen Anordnung des Gebäudes entnehmen wir im Auszuge der, von einem der ausführenden Architekten, Herrn G. Kirchenpauer, in dem Zentralblatte der Bauverwaltung, Jahrgang II, No. 8 und 9, gegebenen Beschreibung. Es heisst daselbst Seite 62 u. ff.:

„Der für die Errichtung der Seewarte verfügbare Bauplatz drängte fast unvermeidlich zu einer quadratischen Grundform des Gebäudes, wobei neben vielen praktischen Vortheilen auch eine gleichmässige Ausbildung aller Façaden erreicht werden konnte, ein Umstand, der bei allseitig gleichmässig sichtbarer Lage auf einem Hügel von einigen 30 m Höhe über seiner Umgebung von Bedeutung werden musste. Das Gebäude erhielt eine Façadenlänge von 31 m und wurde um einen quadratischen, mit doppeltem Glasdache versehenen Lichthof von 10 m Seite gruppirt, gegen den die Korridore mit offenen Arkaden abgeschlossen wurden. Man erhielt dadurch einerseits durchweg helle, luftige und sehr übersichtliche Korridore, die einen Ueberblick über alle Thüren von fast jedem Punkte aus ermöglichen; andererseits wurde dadurch in dem Hofe ein sonst nicht wohl zu beschaffender Raum für die Aufstellung eines sogenannten Combe'schen Apparates gewonnen . . . ."

„Um eine angemessene Neigung des neu ausgeführten Zufuhrweges (siehe Situationsplan Tafel 2) zu erreichen, wurde der Haupteingang an die nach dem Hafen zu gerichtete Façade des Gebäudes gelegt; an dieser und der entgegengesetzten Seite befinden sich kleine von den Wallanlagen abgetrennte Vorgärten, während an den beiden anderen Seiten zwischen dem Gebäude und den Böschungen der Elbhöhe nur noch Platz für Wege verbleibt."

„Durch den Haupteingang gelangt man geradeaus in die Korridore und den Lichthof; zu beiden Seiten steigen die Arme der Haupttreppe empor, unter denen rechts das Hauswarts-Zimmer, links eine Kellertreppe liegt, welche weiter zu einem später zu erwähnenden unterirdischen Observatorium führt. Die Haupttreppe geht nur bis in das erste Stockwerk; von da an wurde links eine untergeordnete Treppe weiter geführt (was zulässig erscheint, weil das Publikum in den oberen Stockwerken nur wenig verkehrt), und so ein Gewinn von 3 Zimmern über der Haupttreppe erzielt. Aus der vor dem Haupteingange liegenden offenen Halle gelangt man zur Rechten vermittels einer Nebentreppe direkt zu der im zweiten Stockwerke gelegenen Dienstwohnung des Vorstehers der Abtheilung III; und auf einer Kellertreppe zu der unter den Zimmern 54, 55 und 56 (siehe Tafel 6) gelegenen Wohnung des Hauswartes, welche durch die Treppe auch mit dem Hauswarts-Zimmer in direkter Verbindung steht."

Zur näheren Erläuterung dieser Anordnungen wird auf Tafel 5: Keller mit den Beobachtungs-Räumen, Tafel 6: Erdgeschoss, und Tafel 7: Erster Stock, verwiesen. Wie aus Tafel 5 zu ersehen, liegen im Keller an weiteren Diensträumen noch die Druckerei (1), das chemisch-physikalische Laboratorium (2), das Zimmer mit den Normal-Instrumenten (3), Saal für Barometer-Vergleichungen und selbstregistrirende Instrumente (6), die kleine mechanische Werkstätte (7), das Zimmer für Schleifen der lithographischen Steine (8) und der Korridor (44) mit einem zweipferdigen Otto'schen Gasmotor. Von diesem führen Transmissionen in die eben erwähnten Räume und ausserdem durch einen Kanal mit Eisengitter-

Abdeckung im Fussboden des Lichthofes zu dem oben erwähnten Combe'schen Apparate. Wir werden später auf die bezeichneten Räume im Einzelnen zurückkommen.

Unter dem Haupteingange befinden sich Räume für Brennmaterial mit einem Schachte zum direkten Einschütten der Kohlen von der Strasse aus, und links daneben Vorrathsräume. Der ganze übrige Theil des Kellers gehört zur Direktor-Wohnung und steht mit derselben durch eine Treppe (66 in Tafel 5 und Tafel 6) in direkter Verbindung, während er vom übrigen Keller ganz abgeschlossen ist. 39 in Tafel 5 ist ein Eingang in den Keller unmittelbar von der Strasse aus, 41 ist die Küche, 37 das Badezimmer u. s. w.

Im Erdgeschosse liegt im linken Flügel, abgetrennt von den Instituts-Räumen, die Wohnung des Direktors, bestehend aus den Zimmern 50 und 57—62. Zur Rechten sind die Bureaux der Abtheilung II, welche mit dem Publikum am meisten im Verkehr steht. 54 ist das Zimmer des Abtheilungs-Vorstehers, 53 dasjenige der Assistenten, 52 das Instrumenten-Zimmer, in welchem ein Fenster für meteorologische Beobachtungen angebracht ist (Tafel 2, Grundplan 3). 51 ist für die Modell-Sammlung, 56 mit Vorzimmer 55 dient als Lehrsaal für den Navigationslehrer-Kursus.

Im ersten Stockwerke ist 76 in Tafel 7 das Arbeitszimmer des Direktors, 77 das zugehörige Wartezimmer, welches zugleich Vorzimmer für den Konferenzsaal 78 ist. 79, 67, 68 sind die für die Verwaltung, Registratur und die Kasse bestimmten Zimmer. In 69 und 70 ist die Bibliothek aufgestellt, welche ebenso wie die Lesezimmer 71 und 72 unter der speziellen Aufsicht eines Bibliothekars stehen, der seinen Bureauraum in Zimmer 70 hat. Die Zimmer 73, 74 und 75 sind durch die Abtheilung I in Anspruch genommen; 75 ist das Zimmer des Vorstehers, 74 das der Assistenten, 73 das Archiv (Raum zur Aufbewahrung der Schiffsjournale). 80—83 ist ein geräumiger Korridor.

Das zweite Stockwerk (Tafel 8) wird von der Abtheilung III in Anspruch genommen. Der Abtheilungs-Vorsteher hat sein Zimmer in 103 unter dem Thurme für die Anemometer-Aufstellung (West-Thurm), von welchem aus ein Anemoskop durch die Decke des Zimmers geführt ist und auf einem daselbst befindlichen Zifferblatte die Richtung des Windes anzeigt. Zimmer 104 ist das Wartezimmer für die Boten der Presse; auch befinden sich daselbst einige für den Dienst in der Abtheilung erforderliche Registrir-Apparate, 105 und 106 sind Bureaux für die Hülfsarbeiter, während in 107 die täglichen Wetter-Bulletins angefertigt werden. 108 ist das Telegraphen-Zimmer. In 88 befindet sich die Seekarten-Sammlung und dient dieser Raum zugleich als Zeichen- und Lithographen-Zimmer. Das Zimmer des Telegraphisten ist mit dem Zimmer zur Bearbeitung der Wetter-Bulletins durch einen Schalter verbunden, welcher dazu dient, die Wetter-Depeschen mit thunlichster Beschleunigung von einem Zimmer in das andere zu befördern. Noch ist zu bemerken, dass das Zimmer 104 mit dem Erdboden an der Aussenseite des Hauses durch einen Depeschen-Aufzug in Verbindung steht. Unter dem Ostthurme befindet sich das Arbeitszimmer des Meteorologen (94) mit einem entsprechenden Vorzimmer (95). Es steht dieses Zimmer durch einen Aufzug mit der darunter liegenden Bibliothek (70), dem Instrumenten-Zimmer (52) und dem Barographen-Zimmer (6) in Verbindung. Ein Aufzug, an dem gegenüberliegenden Ende des Korridors mündend, setzt diesen mit den darunter liegenden Kellerräumen in Verbindung. Der letztere dient vorzugsweise dazu, Kohlen etc. und lithographische Steine von unten nach oben zu befördern, während der zuerst beschriebene für die Beförderung von Instrumenten, Büchern u. s. w. bestimmt ist. Die Zimmer 96 bis 99, sowie 115 bis 117, der Korridor 118 und der Vorplatz 119 bilden die Dienstwohnung des Vorstehers der Abtheilung III, welcher von seiner Wohnung über den Korridor 122 direkt nach seinen Dienstzimmern gelangen kann. 100 und 101 sind die Zimmer, welche zur Wohnung eines unverheiratheten Assistenten bestimmt sind; 102, sowie 89 bis 93 sind Reserve-Zimmer. Die von unten aufsteigenden Treppen sind 127 für die Diensträume und 126 für die Privat-Wohnung.

Ueber dem zweiten Stockwerke folgt der **Dachboden**, zu welchem man sowohl mittels der Treppe 127, als auch der Treppe 119 gelangen kann. Der Dachboden enthält eine Reihe von Vorraths-Zimmern, Kammern für elektrische Batterien, Räume für zurückgelegte Akten — es ist einer jeden Abtheilung, sowie der Verwaltung ein Raum dieser Art zugewiesen — und sind namentlich die in den 4 Thürmen liegenden Räume eingerichtet, um Gegenstände, welche zu den darüber liegenden Observatorien gehören, aufnehmen zu können. Die 4 Ecken sind als offene Loggie höher geführt und dienen die 4 dadurch entstehenden Thürme zur Aufnahme von Observatorien. Der Westthurm (Anemometer-Thurm) enthält in der Loggie das Anemometer-Häuschen und obenauf die Anemometer-Gerüste; der Nordthurm trägt ein Observatorium aus Eisen mit drehbarem Dache für die Aufstellung eines Universal-Instrumentes, einer Uhr etc., der Ostthurm ein Observatorium für Meridian-Beobachtungen und der Südthurm in der Loggie das Sextanten-Prüfungshaus.

Die Orientirung des ganzen Gebäudes nach dem astronomischen Azimute hatte sich im Wesentlichen nach den Terrain-Verhältnissen zu richten und ist so gewählt (Tafel 2), dass die Richtung der Hauptfaçade N 42° 28′ W — S 42° 28′ O liegt. (S. Tafel 2.)

Das Gebäude ist in Renaissanceform ausgebildet und in Sandstein aus dem Deister-Gebirge unter Zuhülfenahme von lederfarbigen schlesischen Verblendsteinen für einzelne Flächen, und von einigen in Mettlach nach den Sandsteinproben angefertigten Thonstücken zu Architektur-Theilen, als Kapitäler, Hermen und Gesimskonsolen ausgeführt. Der Hauptsache nach sind alle aufsteigenden Mauermassen von Ziegeln hergestellt, nur die Umfassungsmauern sind im Sockel und im Erdgeschosse mit Sandstein-Quadern verblendet. Der Sandstein des Sockels entstammt den bekannten Oberkirchner Brüchen; aus demselben Materiale ist auch die Sandsteintreppe vom ersten zum zweiten Stocke und die Deckplatte des Hauptgesimses hergestellt. Die Quader-Verblendung des Erdgeschosses, sowie alle Gesimse und Architekturtheile der Façaden sind aus dem schon erwähnten Deister Sandsteine ausgeführt. Ausgenommen sind die Konsolen unter dem Hauptgesimse der Säulenkapitäler im ersten Stock und die Hermenköpfe im zweiten Stock, welche, wie bereits oben angeführt, von der bekannten Fabrik von Villroy & Boch in Mettlach aus gebrannter Thonmasse hergestellt wurden. Die Mauerflächen der oberen Stockwerke sind mit feinen, rothen Verblendziegeln verblendet.

Die Fundamente haben des ungleichen Baugrundes wegen zum Theile sehr tief in den Boden hinabgeführt werden müssen; da, wo eine grössere Fundament-Tiefe als ca. 4 m erforderlich wurde, sind einzelne breite Pfeiler ausgeführt und durch Erdbögen oben und unten verbunden worden. Von einer Befestigung des Baugrundes durch Rammung oder Rost musste abgesehen werden, da die hohe Lage des Gebäudes es unmöglich machte, dieselbe unter den Grundwasserspiegel zu bringen; es blieb nur übrig, die Fundamentsohle thunlichst zu verbreitern und eine mehrfache Verankerung aller Theile durch starke schmiedeeiserne Anker vorzunehmen.

Der Keller ist unter Zuhülfenahme schmiedeeiserner Doppelträger gewölbt; auch die Korridore des Erdgeschosses und des ersten Stockes und die Haupttreppe sind gewölbt. Im Uebrigen sind die Zwischendecken und das Dach in Holz konstruirt, da die Anwendung von Eisen beschränkt werden musste, weil eine Einwirkung grosser Eisenmassen auf die in den unteren Räumen aufzustellenden magnetischen Instrumente thunlichst zu vermeiden war.

Alle Treppen sind massiv, grösstentheils sind dieselben in Sandstein ausgeführt; die Haupttreppe ist gemauert und mit einem Belage von schwarzem belgischen Granit versehen.

Die Fussböden der nicht bewohnten Kellerräume sind Zementböden auf Konkretunterlage, diejenigen der Korridore, des Treppenhauses und des mittleren Hofes sind in Terrazzo ausgeführt. Die Fussböden aller Bureau-, Sammlungs- und Wohnräume sind aus gespundeten Föhrenholz-Dielen hergestellt.

Die Dächer sind mit verzinkten Eisenwellblechen auf Lattung eingedeckt; die Plattformen der 4 Thürme sind aus Trägerwellblech konstruirt und mit Zementböden versehen. Ueber dem mittleren Hofe ist ein Dach in Eisenkonstruktion mit Deckung aus Rohspiegelglas ausgeführt, unter welchem in der Höhe des Fussbodens des zweiten Geschosses ein horizontales mattverglastes Staublicht liegt.

Der exponirten Lage des Gebäudes wegen haben alle Bureau- und Wohnräume doppelte Fenster erhalten.

Die Heizung erfolgt durchweg mit gewöhnlichen Regulir- und Füllöfen, da von der anfangs beabsichtigten Ausführung einer Zentralheizung aus verschiedenen Gründen Abstand genommen wurde. Nur die Räume der Bibliothek erhielten eine Wasserheizung, um die mit der Heizung in Oefen für die denselben nächstliegenden Gegenstände verknüpfte Feuersgefahr auszuschliessen. Der Heizapparat und Kessel für diese Wasserheizung befindet sich im Keller, und zwar in dem Raume 7; die Wasserheizung ist auch nach den Zimmern 94 und 95 im zweiten Stocke fortgeführt, da es sich der exponirten Lage derselben wegen nicht als möglich erwies, die Heizung allein mit Füllöfen zu bewirken.

Die Ausstattung des Gebäudes im Innern muss als eine einfache bezeichnet werden, wie solches schon durch die relativ niedrige Bausumme bedingt wurde. Innen-Architekturen besitzen nur das Haupt-Treppenhaus und der Lichthof mit den ihn loggienartig umgebenden Korridoren, doch beschränken sich auch diese auf einige schlichte Gesimse und eine einfache Bemalung in drei kalten Tönen. Decken-Gesimse haben nur die Direktorialräume erhalten; hölzerne Fenster-Verkleidungen und -Brüstungen sind nirgends zur Aus-

führung gekommen; die Wände sind mit Grundpapier und einfachen Tapeten bekleidet. Das Mobiliar ist einfach, nur die Bibliothek und die Direktorialräume sind mit einiger Rücksicht auf Aussehen eingerichtet.

Das Gebäude ist mit **Wasserleitung** versehen, die an die städtische Leitung angeschlossen ist. Das Hauptreservoir auf dem Dachboden liegt so hoch, dass es zuweilen wegen nicht ausreichenden Druckes aus der städtischen Leitung nicht gespeist werden kann, weshalb die tieferliegenden Neben-Reservoire direkte Anschlüsse an die Steigleitung erhalten haben.

Die **Abwässer** werden durch eine Thonrohr-Leitung von 10 bis 30 cm Durchmesser der städtischen Sielleitung zugeführt.

Gasleitung besitzt das Gebäude in allen Theilen, theils zum Zwecke der Beleuchtung der Diensträume und Observatorien, theils zum Betriebe einer Otto'schen Gasmaschine, die für die Druckerei und die Experimente mit dem Combe'schen Apparate in Anspruch genommen wird. Der Lichthof wird durch einen Siemens'schen Regenerativ-Brenner erleuchtet.

Das Gebäude liegt von allen grossen Verkehrsstrassen, die für Beobachtungen störend sein würden, entfernt und ist ausserdem von einem Garten umgeben. In dem vorderen (südlichen) Theile des letzteren, dem Haupteingange gegenüber, ist unterirdisch ein Observatorium zur Kompass-Prüfung und für magnetische Untersuchungen angelegt. Der Fussboden desselben liegt etwa 5 m unter Terrain; die Grundrissform ist kreisrund, mit einem Durchmesser von 7 m (Tafel 19). Das Gebäude sollte bei den darin anzustellenden feinen magnetischen Untersuchungen vollkommen indifferent sein und musste daher aus durchaus eisenfreien Materialien hergestellt werden. Alle darauf hin untersuchten Ziegelsteine, Zemente, Konkrete und andere Materialien zeigten aber eine Einwirkung auf den Magnet und es wurde zuletzt ein sächsischer Sandstein gewählt, der alle Proben bestanden hatte. Aus demselben bestehen die Umfassungswände, die Pfeiler und Verstärkungen, das abschliessende Kuppel-Gewölbe, der Fussboden und die Postamente für den magnetischen Theodolit, den Normal-Kompass und die Kollimatoren, sowie der Tambour, der das Oberlicht trägt. Letzteres besteht — unter Vermeidung aller Metalltheile — aus einer doppelten Glasbedeckung, wovon die obere, äussere, horizontal liegt, die untere, innere, unter einem Winkel gegen den Horizont geneigt ist, um das Ablaufen des Kondensationswassers zu erleichtern. Diese Anordnung ist auf der Zeichnung Tafel 19 nicht dargestellt, sondern eine konvex gewölbte grosse Scheibe oben. Erst nach Anfertigung der Zeichnung wurde die beschriebene Einrichtung getroffen.

Von dem Observatorium aus gehen — auf dessen Mittelpunkt gerichtet — 3 etwa 60 cm im Durchmesser haltende runde Mirenkanäle derart durch den Hügel hindurch, dass man durch diese Röhren die Spitzen dreier weit entfernter Kirchthürme sieht. Die Mirenkanäle sind innen mit hölzernen Klappen zum Oeffnen verschlossen und haben aussen in der Böschung der Elbhöhe einen Deckel, mit welchem dieselben nach aussen abgeschlossen werden können. Zugänglich ist das Kompass-Observatorium vom Hauptgebäude aus durch einen tunnelartigen, etwa 20 m langen und von oben beleuchteten Gang (L L), zu dem man auf der Kellertreppe links vom Haupteingange hinuntersteigt. Die nähere Beschreibung dieses Beobachtungsraumes wird da, wo von den wissenschaftlichen Einrichtungen die Rede sein wird, gegeben werden.

Der hintere Theil des Seewarte-Gartens schliesst ein überwölbtes elliptisches Hochreservoir der stätischen Wasserleitung ein; auf diesem ist eine Anzahl von Instrumenten zu meteorologischen Beobachtungen im Freien aufgestellt, namentlich verschiedene Thermometer — selbstregistrirend und für Maxima- und Minima-Beobachtungen — und einige Regenmesser. In diesem Theile des Gartens (siehe 2 in Tafel 2) befindet sich ferner noch ein aus Holz und Kupfer hergestellter achteckiger Pavillon (siehe Tafel 23 und 24), für magnetische Untersuchungen anderer Art, als sie im Kompass-Observatorium angestellt werden, mit allen Erfordernissen ausgerüstet.

Die Bauarbeiten wurden im Mai 1879 in Angriff genommen; im Laufe des Jahres 1880 wurde das Gebäude äusserlich fertig gestellt und unter Dach gebracht; im Frühjahr und Sommer 1881 der Ausbau und die Einrichtung vollendet. Anfang August erfolgte die Uebersiedelung der Abtheilung III, der die übrigen bald nachfolgten. Am 14. September fand die feierliche Einweihung des Gebäudes durch Se Majestät den Deutschen Kaiser in höchsteigener Person statt, gleichzeitig mit der Eröffnung einer Ausstellung maritimer Gegenstände, welche im Laufe des September in den Parterre-Räumen des neuen Gebäudes veranstaltet wurde. Aber erst Anfang Oktober 1881 war die Anstalt in allen wesentlichen Theilen eingerichtet und in Betrieb gesetzt, nachdem noch die Telegraphen- und Telephon-Verbindung mit dem Kaiserlichen Hauptpostamte und die Haustelegraphen und Signale fertig gestellt waren.

Die Einzelheiten des Fortganges des Baues, der Einweihung des Dienstgebäudes und der Einrichtung und Ausstattung der Observatorien mit Instrumenten, welch' letztere erst nach und nach erfolgen konnte, finden sich beschrieben in dem Werke: „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, Jahrgang II, No. 2 und Jahrgänge III, IV und V, No. 1."

Nach diesen über Situation und Bau der Deutschen Seewarte allgemein orientirenden Bemerkungen soll nun die Beschreibung im Einzelnen folgen.

Einiges über äussere Erscheinung, sowie innere Eintheilung des Gebäudes.

Vor dem Eintreten in die Beschreibung der Einrichtung des Seewarte-Gebäudes soll zunächst Einiges über seine allgemeine Erscheinung und die Motivirung derselben gegeben werden.

Es wurde schon auf Tafel 1 hingewiesen, welche einen perspektivischen Ueberblick über das Seewarte-Gebäude von Nordwest her gewährt. Auf Tafel 3 ist die Südwest- (Haupt-)Façade des Gebäudes dargestellt. Zur Erklärung ist nur sehr Weniges zu sagen; bemerkt mag nur werden, dass von allem bildhauerischen Schmucke, wie er in dem ursprünglichen Projekte vorgesehen war, nur die 3 über den einzelnen Thüren des Haupt-Portales angebrachten Büsten zur Ausführung gelangten. Und diesen Schmuck verdankt die Seewarte der Munificenz einer Hamburger Bürgerin, Frau D. Filby, während die auf den Sockeln über den einzelnen Säulen in Vorschlag gebrachten Statuetten nicht zur Ausführung gelangen konnten. Die Büsten über den Thüren stellen drei um die Wissenschaften der Meteorologie und der Navigation hochverdiente Männer dar, nämlich in der Mitte H. W. Dove, zur Rechten M. F. Maury und zur Linken Ch. Rümker. Ausgeführt wurden dieselben von dem Hamburger Bildhauer Herrn Pfeiffer.

Die Façade zeigt zugleich auch in der Mitte den Signalmast für die Sturmwarnungen und hinter demselben hervorschauend, an der Südwestecke des Giebels des Lichthofes angebracht, das Auffange-Gefäss des selbstregistrirenden Regenmessers. Auf dem Westthurme (Anemometer-Thurme) sieht man die Anemometer-Gerüste, 3 an der Zahl, sowie unten in der Loggia das Anemometer-Häuschen. In der Loggia des Südthurmes erkennt man das Sextanten-Prüfungshaus, sowie man aus beiden Thürmen, einschliesslich der Signalstange, die Anordnung der Blitzableitung erkennt, von welcher wir weiter unten sprechen werden. Noch sei bemerkt, dass von dem Westthurme eine Treppe zur Plattform, die den Signalmast umgiebt, führt.

Auf Tafel 4 ist eine Neben-Façade, und zwar die Südostseite des Gebäudes dargestellt. Hier sieht man das Giebelfenster des Lichthofes der Länge nach mit dem Auffange-Gefäss des selbstregistrirenden Regenmessers an dem Südwest-Ende. Der Südthurm zeigt wieder das Sextantenhaus, während man auf dem Ostthurme das Observatorium für das Meridian-Instrument und in der Loggia desselben die Pfeiler-Fundirung, die zur Aufstellung des Meridian-Instrumentes dient, erblickt. Die Nordwestseite des Gebäudes hat eine ganz ähnliche Façade, wie die soeben beschriebene, nur dass im Erdgeschosse (oder vielmehr im Keller) noch eine Thür angebracht ist und der Nordthurm ein Observatorium mit drehbarem Dache für das Universal-Instrument trägt, während der Westthurm wieder die Anemometer-Aufstellung zeigt. Die Nordostseite ist durchaus gleich mit den übrigen Neben-Façaden gebildet, mit solchen Modifikationen, wie sich dieselben aus der soeben beschriebenen Anordnung ergeben.

Es wurde oben schon von der Eintheilung der auf Tafel 5—8 gegebenen Grundpläne gesprochen; zunächst dürfte kaum etwas zu deren vollem Verständnisse erforderlich sein, zumal bei der Beschreibung einzelner Einrichtungen, wenn immer erforderlich, auf dieselbe zurückgekommen werden wird.

In Tafel 9 ist ein Durchschnitt in der Richtung *A B* der Grundpläne dargestellt, welcher hier etwas näher besprochen werden soll. Links unten erblickt man den Gasmotor und daneben die Räume des Chemisch-Physikalischen Laboratoriums, in der Mitte die Zisterne für die vertikale Achse des Combe'schen Apparates, von welcher ein für die Welle bestimmter Kanal nach dem Gasmotor führt. Zu beiden Seiten sieht man die Keller-Korridore und darüber liegend rundum die Korridore der übrigen Etagen, während rechts unten die Aufbewahrungs-Räume, darüber das Treppenhaus und die Anordnung der Treppe zu ersehen ist. Der Lichthof mit einer Gesammthöhe von 11 m vom Fussboden bis zum Staublicht, sowie der darüber liegende Raum bis zum Giebeldach nimmt die Mitte des Durchschnittes ein. In der ersten Etage des Nordost-Flügels ist ein Durchschnitt durch die Bibliothekräume zu sehen, aus welchem man die Aufstellung der Bibliothek-Schränke und die Anordnung einer Gallerie um dieselben ersieht. Das Auffange-Gefäss mit dem darunter liegenden Registrir-Apparate des Regenmessers ist an der Südwestkante des Glas-Giebeldaches angedeutet. Die senkrechte Höhe der Oberkante dieses Auffange-Gefässes über dem Erdboden

an der Südwestseite des Hauses beträgt ungefähr 22.4 m. Südthurm und Ostthurm mit ihren respektiven Einrichtungen, sowie die Blitzableiter-Anlage sind gleichfalls im Durchschnitte zu sehen.

Auf Tafel 10 ist zur näheren Veranschaulichung des Lichthofes ein Durchschnitt durch die Mitte des Combe'schen Apparates in der Richtung von Südost nach Nordwest dargestellt; wir werden später auf denselben, sowie auf den dazu gehörigen Grundplan zurückkommen und bemerken hier nur so viel schon, dass die im Aufrisse zu sehende Statue des Neptun von Herrn W. Richers (Hamburg) der Seewarte zum Geschenke gemacht worden ist.

Es mögen hier einige Worte zur Motivirung der 4 an den Ecken des Seewarte-Gebäudes angebrachten Thürme gesagt werden. Hätte man sich lediglich durch Schönheitsgefühl leiten lassen bei der Konstruktion desselben, so würde man unzweifelhaft die Errichtung nur eines Thurmes, welcher für die Aufstellung der Anemometer geeignet gewesen wäre, vorgezogen und dementsprechend in irgend einer, den ästhetischen Auforderungen entsprechenden Weise den Aufbau gegliedert haben. Da man aber den verschiedenen an die Einrichtungen eines Institutes von den Zielen der Seewarte zu stellenden Anforderungen Rechnung zu tragen hatte, so durfte durch eine solche Anordnung nicht der Zweckmässigkeit des Ganzen Eintrag gethan werden, vielmehr hatte man darauf Bedacht zu nehmen, dass auf 4 Thürmen, oder in deren Loggien, durch Anbringung zweckentsprechender Observatorien den verschiedenen Bedürfnissen entsprochen werden konnte.

Der **Westthurm**, welcher auf Tafel 17 im Längen- und Querschnitt dargestellt ist, wurde von vorne herein wegen der vorspringenden und exponirten Lage zur Aufstellung der Anemometer bestimmt. In der Mitte der oberen Plattform desselben befindet sich das Haupt-Anemometer *N*, von Fuess konstruirt, so aufgestellt, dass das Schalenkreuz desselben 5.5 m über dem Fussboden der Plattform, 4.6 m über der dieselbe umgebenden Brüstung und 28 m über dem Erdboden sich befindet. Dieses Schalenkreuz ist sonach 58 m über dem Nullpunkt der nahebei befindlichen Elbe gelegen. Mittels einer eisernen Treppe gelangt man zu dem Schalenkreuz, der Winddruck-Tafel und der Windfahne des Anemometers. Auf einer seitlich an demselben Gerüste angebrachten Eisenstange befindet sich oben ein kleines Recknagel'sches Anemometer *N'*, dessen Schalenkreuz 80 cm über dem vorher beschriebenen liegt. Von der Mitte nach Westen zu und dicht an der Balustrade erhebt sich ein zweites eisernes Gerüst zu Zwecken der Anemometer-Aufstellung, welches dazu dient, die auf den Stationen der Seewarte benutzten Beckley'schen Anemometer, die daselbst aufgestellt worden, mit dem Normal-Instrumente zu vergleichen; in *N''* befindet sich ein solches Anemometer in Aufstellung, welches durch den blechernen Kanal *V* für die Ketten oder das Gestänge mit dem automatisch registrirenden Apparate in *K* in Verbindung steht.

Das grosse als Normal-Instrument angesehene Anemometer nach Beckley'scher Konstruktion steht mit dem in der Loggia befindlichen Hause, d. h. mit dem in demselben befindlichen Registrir-Apparate *R* durch Gestänge in Verbindung. Ein starkes von dem Dache des Hauses hinauf zum Anemometer führendes Metallrohr gewährt allen erforderlichen Schutz gegen die Witterung. Auf demselben Tische *T*, auf welchem sich der automatisch registrirende Apparat befindet, sind überdies 2 elektrisch registrirende und mit Uhrwerken versehene Aufnahme-Apparate für die Geschwindigkeit des Windes (Tafel 25, Fig. 3) in *a* und *a'* aufgestellt. Der eine dieser Apparate *a* steht in elektrischer Verbindung mit dem Anemometer in *N''*, während der Apparat *a'* mit dem Anemometer *N'* verbunden ist. Eine elektrische Leitung führt überdies von dem Anemometer *N* nach einem innerhalb des Anemometer-Häuschens angebrachten elektrischen Glockenwerke mit Umschalter. Die elektrische Leitung des Hauptapparates kann sonach je nach Bedarf mit dem Glockenwerke zu Zwecken der Beobachtung im Hause oben oder mit einem Geschwindigkeits-Registrir-Apparate, der im Botenzimmer für die Zeitungen (No. 104) sich befindet, in Verbindung gesetzt werden. Ueberdies geht ein Gestänge von der Windfahne durch die Decke bei *r* in das Zimmer des Vorstehers der Abtheilung III und wird von dort die Windrichtung nach einer in dem Botenzimmer aufgestellten vertikalen Windrose übertragen. In diesem Zimmer No. 104 findet sich sonach für den unmittelbaren Gebrauch in der Abtheilung Windrichtung und Windstärke zur Anschauung gebracht, während ein Greiner'scher Barograph (Tafel 28) und ein daneben befindliches Stations-Barometer eine für den täglichen Dienst in der Abtheilung erforderliche Verfolgung, bezw. Beobachtung des Luftdruckes jederzeit gestatten. Es befinden sich daselbst auch die elektrischen Batterien untergebracht und mündet am Fenster der Depeschen-Aufzug, von welchem oben die Rede war.

Der **Südthurm** ist gegenwärtig nur für die Beobachtung der Sextanten-Prüfung und als Aussichtsthurm benutzt. Auf Tafel 16 erkennt man bei dem Längenschnitt dieses Thurmes die Anlage der Wendeltreppe *B B'*,

die von der Loggia zu der Plattform führt; auch sieht man darauf die kleine Hütte *E*, welche um den Eingang von der Loggia in das Innere des Gebäudes errichtet ist. Wendeltreppe wie Eingangshütte sind bei sämmtlichen Thürmen in der gleichen Weise angebracht und sind deren respektive Lagen aus den einzelnen Grundplänen zu ersehen. Es besteht die Absicht, auf der Plattform dieses Thurmes ein Elektrometer nach Mascart-Thomson aufzustellen, was alsbald geschehen soll, wenn über Zweckmässigkeit der Konstruktion, namentlich in Beziehung auf die Registrir-Vorrichtung des Elektrometers die wünschenswerthen Erfahrungen gemacht sein werden.

Das **Sextanten-Prüfungs-Häuschen** ist aus starkem Eisenblech konstruirt und mit dem Boden der Loggia fest verbunden. Eine eiserne Schiebethür gestattet den Eingang in das Innere des Häuschens, welches, sobald die Thür geschlossen, vollen Schutz gegen jede Witterung gewährt. In der Mitte befindet sich eine starke gusseiserne Säule fest in den Boden eingelassen. Ein Holztritt gestattet bequemen Aufstieg zu dem auf den oberen Theil geschraubten Stativ für Sextanten-Prüfung nach Neumayer's Konstruktion (s. Tafel 27).*) Oben in der Wandung des Häuschens bei *s, s, s, s . . . . s* befinden sich metallene Schieber, die nach unten entfernt werden können, um freie Visirlinien nach genau bestimmten Objekten zu erhalten. Die Zwischenräume zwischen den Schiebern, oder eigentlich deren Rahmwerk, sind mit starken konvexen Spiegelglasscheiben ausgefüllt, durch welche sowohl wie durch einige in dem flachen Dache des Häuschens angebrachte Glasscheiben genügend Licht zur Beleuchtung des inneren Raumes fällt. Eine Stellung dieses Häuschens zentrisch zur Loggia war nicht angängig, weil man sich in diesem Falle in der freien Visirung nach den gegebenen Objekten und an den Pfeilern vorbei behindert gefunden haben würde.

Der **Ostthurm**, wovon gleichfalls Längen- und Querschnitt auf Tafel 16 gegeben sind, trägt auf der oberen Plattform ein aus starkem Wellblech konstruirtes Haus mit einer Meridianspalte. Die Stärke der Wandung, sowie die Befestigung derselben an dem Boden sind dermaassen stark gewählt, dass die schwersten Winde, die hier oben (nahezu 50 m über der Elbe) eine ganz besondere Gewalt auszuüben vermögen, keinen Schaden thun können. Der Verschluss der Thüren, sowie der Klappen an der Meridianspalte ist mit besonderer Sorgfalt bewirkt und hat sich gemäss der Erfahrungen von 4 Jahren sehr gut bewährt. Der Mechanismus zum Oeffnen, bezw. Schliessen und Oeffnen der Klappen ist der denkbar einfachste und bedarf einer näheren Beschreibung nicht. Auf der Säule *S* steht oben auf einer dicken Marmorplatte ein von Frank von Liechtenstein (Hamburg) angefertigtes Durchgangs-Instrument. Die Säule *S* geht frei durch die Decke der Loggia und wird am oberen Theile von einem tonnenartigen nirgends dieselbe berührenden Mantel umgeben, der wieder durch einen ihn umschliessenden Holztritt Festigkeit erhält. In dem Beobachtungsraume befinden sich sonst noch ein Chronograph *C*, welcher mittels elektrischer Leitung mit einer Uhr, die im Beobachtungshause auf dem Nordthurm aufgestellt ist, in Verbindung steht, und einige Börter *L, L* zum Auflegen von Beobachtungsbüchern, Lampen etc.

Die Errichtung fester, für genaue Beobachtungen genügender Pfeiler bot einige Schwierigkeiten und soll hier die Art der Ueberwindung derselben in Kürze geschildert werden; das hier zu Sagende gilt für die beiden Thürme, auf welchen zu astronomischen Zwecken bestimmte Instrumente aufgestellt sich befinden. Eine aus 4 starken Stücken Pitch-pine konstruirte Säule von einer Gesammtdicke von 0.50 m geht der Länge nach von *t* bis zur Unterkante der oben bezeichneten Marmorplatte. Das untere Ende derselben ruht bei *t* in einem schweren eisernen Schuh, der wiederum mit 2 neben einander liegenden 0.30 m hohen T-Schienen stark verbunden (verspannt) ist. Diese T-Schienen sind in das Hauptmauerwerk an beiden Enden eingelassen und haben mit dem Fussboden der Loggia keinerlei direkte Verbindung; es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass die Holzsäule frei durch den letzteren geht. Ein metallener Kragen *k, k* schützt gegen das Eindringen von Niederschlägen und das von der Säule ablaufende Wasser. 3 Streben aus demselben Holze *T, T, T*, welche aus mehreren Stücken zusammengesetzt sind, stützen die eigentliche Säule oben in der Nähe der Decke der Loggia, woselbst dieselben eingezapft sind. Das untere Ende derselben liegt in gusseisernen Schuhen, welche in die Hauptmauern eingelassen sind, und zwar in solcher Weise, dass sie in gewissem Sinne die Säule (den Pfeiler) zu heben streben. Durch eiserne Anker *a, a, a*, welche zum beliebigen Spannen mit Muffeln versehen, und einerseits an den eisernen Schuhen, andererseits an schweren eisernen Bändern am Fusse der Säule festsitzen, wird das ganze Gerüst zu einem Systeme verbunden. Aus den Zeichnungen der beiden Thürme geht Konstruktion und Anordnung der einzelnen Theile zur Genüge hervor und mag nur noch erwähnt werden, dass die einzelnen Holztheile, welche zu den Pfeilern oder

*) Siehe „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", Jahrg. I., No. 1, Seite 16.

Streben verbunden sind, mittels angebrachter Holzkeile, wenn erforderlich, nachgetrieben werden können. Einige nach Zweckmässigkeit angebrachte eiserne Gestänge und Bänder erhöhen den Grad der Festigkeit nicht unerheblich.

Es geht sofort aus obigen Darlegungen hervor, dass durch die getroffene Anordnung für die Errichtung des Pfeilers die Nothwendigkeit des Herabführens des Pfeilers zu einer grösseren Tiefe, wo erhöhte Festigkeit geboten werden konnte, umgangen worden ist. Ein solches Herabführen war aber bei der durch die eigentlichen Zwecke des Institutes vorgeschriebenen Konstruktion der unterhalb der Thürme gelegenen Räumlichkeiten absolut ausgeschlossen. Es mag noch erwähnt werden, dass bei den immerhin kleinen Dimensionen der zur Verwendung gelangenden Instrumente und für die Zwecke der mit denselben auszuführenden Beobachtungen die auf die beschriebene Weise erzielte Festigkeit der Pfeiler sich als durchaus genügend erwiesen hat.

Der **Nordthurm** trägt auf seiner Plattform ein aus Wellblech stark und fest konstruirtes Beobachtungshaus mit drehbarem Dache und einer durch Klappe verschliessbaren Spalte. Auf dem oberen Ende des Pfeilers, der ganz so konstruirt ist, wie der vorhin beschriebene, ist ein von Frank von Liechtenstein (Hamburg) ausgeführtes Universal-Instrument aufgestellt. Dasselbe umschliesst ein solide gearbeiteter mahagoni Glaskasten aus 2 Theilen, wovon ein jeder mittels einer Zugvorrichtung b, b zu Zwecken der Beobachtung vom Pfeiler hinweggezogen und unter dem Dache des Hauses frei aufgehangen wird. Die Drehung des auf Friktionsrollen ruhenden Daches wird mittels einer aus der Zeichnung zu ersehenden Kurbel-Vorrichtung bewirkt.

Ausserdem befindet sich in dem Beobachtungshause eine Uhr in U, ein Chronograph in C und ein Bort in L zum Auflegen von Beobachtungsbüchern, Lampen etc.

Aus den Zeichnungen des Ost- und Nordthurmes ersieht man auch Einzelheiten der Blitzableiter-Vorrichtungen und sind an der Balustrade in der Nähe des Fusses der Auffangestangen Kästchen angebracht, in welche die zum Rheostaten des Blitzableiter-Prüfungs-Apparates führenden Drähte münden, bezw. mit den oberen Enden der Auffangestangen durch Drähte in Verbindung gebracht werden können.

Der Lichthof der Seewarte mit dem Combe'schen Apparate.

Aus den im vorigen Abschnitte gegebenen Darlegungen geht hervor, dass der Lichthof der Seewarte, wie er auf Tafel 10 im Längenschnitt und auf Tafel 11 im Querschnitt dargestellt ist, rundum von Korridoren und sodann von einer Anzahl von Zimmern umgeben und gegen die äussere Luft abgeschlossen ist. Zwar ist gegen die Hauptfaçade hin die Reihe der gegen Temperatur-Aenderungen schirmenden Räume durch den Eingang unterbrochen, allein, da das Hauptportal in eine Loggia mündet, die wieder durch 3 verglaste Thüren gegen Aussen abgesperrt ist, so wirkt gerade diese Lücke minder schädlich. Es wird darauf hingewiesen, dass auch nach oben ein doppelter Abschluss ist, wie dies Seite 9 dargelegt wurde. Die Fenster-Oeffnungen im Erdgeschosse sind nach der Richtung des Modellsaales und der Wohnung des Direktors hin geschlossen, während sie nach den übrigen Seiten unausgefüllt (offen) sind. Die Bögen des Korridors der ersten Etage sind rundum frei und unausgefüllt. Es geht dies namentlich auch aus dem Querschnitte hervor und wird mit Rücksicht auf denselben nur bemerkt, dass bei T nur ein durchbrochenes kleines Gitterthor ist und nicht etwa eine Füllung.

In Folge der Lage des Lichthofes und der Eigenthümlichkeit der Konstruktion desselben sind von Aussen kommende Strömungen der Luft zum Mindesten während des Fortganges einer Experimentenreihe nahezu ausgeschlossen, was, da sonst die Experimente in nachtheiliger Weise beeinflusst werden könnten, von Wichtigkeit ist. Die Temperatur-Schwankungen sind während kürzerer Perioden unbedeutend, d. h. es kann die Temperatur im Innern des Lichthofes für einen kurzen Zeitraum nahezu konstant erhalten werden, was für gewisse Untersuchungen werthvoll ist. Um dies zu beleuchten, mögen hier die Resultate einiger während längerer Zeit fortgesetzten Thermometer-Beobachtungen eine Stelle finden. Das dazu benutzte Thermometer befindet sich oben an der Beobachtungs-Kanzel und etwa 2.7 m vom Fussboden entfernt aufgehängt. Es ist dasselbe in $^1/_1$ Celsius-Grade eingetheilt und wurden dessen Korrektionen innerhalb der Grenzen von 0° bis 25° bestimmt und nahezu gleich Null gefunden.

Die Beobachtungen begannen am 10. Juli 1885 und wurden täglich zweimal um 8 a. und 4 p. angestellt. Da dieselben sich über die Monate Juli bis Ende Dezember erstrecken, so geben sie in Ermangelung einer vollständigeren Reihe ein ziemlich richtiges Bild über die Temperatur-Schwankungen im Lichthofe:

	8h a. Mittel.	4h p. Mittel.	Monatsmittel.	Höchste Temperatur.	Niedrigste Temperatur.
Juli	20.6	21.4	21.0	23.9	19.5
August	18.3	18.8	18.5	21.6	15.5
September	16.7	17.3	17.0	18.9	15.0
Oktober	15.0	15.3	15.1	16.3	13.4
November	12.7	13.0	12.9	13.9	11.1
Dezember	11.6	11.9	11.8	13.3	10.1

Die Temperatur um 4h p. gab im Sommer den höchsten täglichen Temperaturstand. Wenn geheizt wird in den Arbeitsräumen, verschiebt sich das Maximum auf 5h bis 6h p. Begründet ist dies darin, dass beim Reinmachen der Zimmer die verschiedenen Thüren geöffnet stehen, die Wärme also in den Hof strömen kann; ausserdem ist der Verkehr durch die Hauptthür nach 3h 30m p. nur sehr geringe, ein Zufliessen kalter Luft also beinahe ausgeschlossen.

Die täglichen Schwankungen bleiben im Mittel stets innerhalb eines Grades; meistens beträgt die Amplitude zwischen 8h a. Ablesung und 4h p. Ablesung nur wenige Zehntelgrade.

In der Nordecke des Lichthofes befindet sich die gemauerte und mit einem Eisengeländer versehene Beobachtungs-Kanzel *K*. Die Höhe des Obertheiles des Geländers über dem Fussboden beträgt 2.3 m, wodurch dem Beobachter auf der Kanzel Schutz gegen etwa von dem Rotations-Apparate bei den Versuchen abgeschleuderte Stücke gewährt wird. Alle Theile, welche zum Dirigiren des Combe'schen Apparates bei den Versuchen erforderlich sind, befinden sich an oder in der Nähe der Kanzel. So münden alle elektrischen Zuleitungen in dem Chronographen *C*, so dass sie, auf der Kanzel stehend, vom Beobachter leicht überblickt und bedient werden können. Bei *r* ist ein Hebel zum Ein- oder Ausrücken der Maschine, sowie gleichzeitig eine Schraube mit zugehöriger Skala zum Einstellen auf eine bestimmte Geschwindigkeit des äusseren Endes des Combe'schen Apparates. Der Combe'sche Apparat selbst befindet sich in der Mitte des Lichthofes aufgestellt in der auf Tafel 10 und Tafel 11 und wieder auf Tafel 18 veranschaulichten Weise. Der Kanal *A, A* in Tafel 10 und Tafel 11 dient dazu, die Welle vom Gasmotor *O* zu dem Zahnrade des Combe'schen Apparates zu führen. Wie schon früher bemerkt, befindet sich der Gasmotor in dem Korridor im Keller; *k* ist das Reservoir zu demselben, während in *y, y* die beiden Konus sind, welche dazu dienen, die Geschwindigkeit der Rotation des Combe'schen Apparates in den Grenzen von 0.5 bis 20 m in der Sekunde zu variiren. *) Es geschieht dieses Variiren dadurch, dass ein über die Konus gekreuzter Riemen auf den Konen von einem Ende zum anderen geschoben wird, um auf diese Weise auf die mit denselben verbundenen Scheiben, welche wiederum durch Treibriemen mit dem Gasmotor und seinen Rädern in Beziehung stehen, zu wirken; *v* ist die Welle, welche die Bewegung nach der Druckerei, d. h. zu der daselbst aufgestellten Schnellpresse überträgt; *u* ist der Schrank für die elektrischen Batterien, die für den Chronographen, welcher zum Combe'schen Apparate gehört, benutzt werden. In *R* befinden sich transportable Stative, auf welchen in beliebiger Höhe und in entsprechender Entfernung von dem Mittelpunkte des Combe'schen Apparates kleine Woltmann'sche Flügel-Anemometer zum Messen des Mitwindes aufgestellt werden können. In *M* ist ein gusseisernes Stativ, auf welchem oben unter einer Glasglocke ein Differential-Manometer aufgestellt sich befindet, welches zu den Versuchen der Vertheilung des Druckes über eine Fläche benutzt wird. Das Nähere über diese Einrichtungen werden wir sogleich erfahren.

Der Combe'sche Apparat wurde nach den Angaben des Direktors von den Mechanikern W. Ritter in Altona und Frank von Liechtenstein in Hamburg angefertigt; die eigentlichen Maschinentheile von dem ersteren, von dem letzteren die feineren Apparate, als: Kontakte, Leitungen durch den Apparat u. s. w. Auf Tafel 18 findet sich der Combe'sche Apparat im Aufrisse und Grundrisse dargestellt; es wird jedoch bemerkt, dass die Zeichnung den Apparat darstellt, wie er mit einer Chronometer-Schaukel-Vorrichtung versehen ist. Für die Untersuchung von Anemometern wird der Theil, welcher die Schaukel-Vorrichtung *B D* enthält, entfernt und dafür das Anemometer *J J* aufgeschraubt, in ähnlicher Weise, wie es auf den Zeichnungen Tafel 10 und 11 zu ersehen ist. Das Uebrige bezüglich der Anordnung der mechanischen Theile ist aus der Zeichnung ohne nähere Erklärung zu entnehmen; es wird nur bemerkt, dass das ursprünglich

*) Es muss jedoch bemerkt werden, dass hiezu zwei verschiedene Gänge verwendet werden müssen, wovon der eine Geschwindigkeiten von 0.5—2, der andere solche von 6.0—20 m zulässt.

bloss durch Reibung wirkende Rad $R\,R$ durch ein Zahnrad ersetzt wurde; eine entsprechende Abänderung erfuhr das konische Rad V. Zur Adjustirung der genauen Lage der Räder $R\,R$ und V zu einander diente die Hebelvorrichtung $H\,O$, vermittels welcher durch einen in h einzusetzenden Schlüssel die vertikale Achse gehoben und gesenkt werden kann. Die Befestigung des Untertheiles des Combe'schen Apparates mittels der starken eisernen Stützen $N\,N$ muss begreiflicherweise eine sehr sichere sein.

Die elektrischen Leitungen, welche vermittels der Kontakte die Aufschreibung auf dem Chronographen bewirken, gehen innerhalb des Kanales $A\,A$ nach den in dem Korridor bei u (Tafel 11) stehenden Batterien und von dort zum Chronographen. Der Kontakt, welcher zur Zählung der Umläufe des Combe'schen Apparates dient, besteht einfach darin, dass ein keilartiger Metallkörper, welcher an dem rotirenden Theile des Apparates festsitzt, zwischen zwei an dem festen Gestelle aufsitzenden und mit Platinflächen versehenen Kugeln bei jedem Umlaufe des Apparates hindurch gezwängt wird. Die Leitung, welche mittels Kontakte innerhalb des Anemometers die Anzahl der Umläufe des Schalenkreuzes nach dem Chronographen überträgt, muss mit einer beständig wirkenden Gleit-Kontakt-Vorrichtung versehen sein, da ja beide vom Anemometer herabführenden Leitungsdrähte an der Rotation partizipiren müssen. Es endigen diese Drähte in 2 mit federnden Kontaktkugeln versehenen Stiften, die wieder über Metallringe, die von einander isolirt und auf dem Apparat-Gestelle befestigt sind, hingleiten. Tritt der Kontakt im Anemometer ein, so ist bei einer solchen Anordnung der Leitung der Strom geschlossen und erfolgt demnach eine Marke auf dem Chronographen.

Der Chronograph ist aus der Werkstätte von Fuess in Berlin und sonst von gewöhnlicher, durch diese Firma in Anwendung gebrachter Konstruktion. Er besitzt 3 Markirhebel, wovon der eine für die Umläufe des Apparates, der andere für die Anzahl der Umläufe des Schalenkreuzes und der dritte zur Markirung der durch die im Zimmer der Normal-Instrumente aufgestellte Uhr angegebenen Sekunden dient.

Die Bewegung dieses grossen Apparates erfolgt so geräuschlos, dass sie selbst bei den grössten Geschwindigkeiten im Gebäude eine Störung nicht verursacht; man vernimmt allerdings das Rauschen der Luft, sobald eine Geschwindigkeit von 12 m in der Sekunde überschritten wird, vernimmt jedoch kein störendes Klappern oder Knarren der Maschinentheile.

Es ist schon angedeutet worden, dass der Beobachter während der Versuche mit dem Combe'schen Apparate auf der Beobachtungs-Kanzel seinen Platz zu nehmen hat, von wo aus er mit Leichtigkeit wahrnehmen kann, ob alle Theile korrekt funktioniren und die Versuche in gewünschter Weise vor sich gehen. Die Regulirung der Schnelligkeit oder das Ausrücken des Apparates kann, wie gleichfalls schon erwähnt, mittels der bei r befindlichen Schrauben geschehen.

Es muss noch Einiges zur Erklärung des zur Bestimmung der Vertheilung des Druckes über eine Scheibe konstruirten Theiles des Apparates erwähnt werden. Bei d befindet sich eine 50 cm im Durchmesser starke Metallscheibe; dieselbe ist an der Rückseite mit einem Kanale versehen, welcher der ganzen Länge nach gezogen ist und in welchen eine grosse Anzahl sehr feiner Oeffnungen, die nach Belieben geöffnet oder geschlossen werden können, münden. Dieser Kanal steht mit einem luftdichten Verschlusse unterhalb bei t mit einer Bleiröhren-Leitung in Verbindung, deren anderes Ende in einen pneumatischen Kessel über der Vertikal-Achse des Combe'schen Apparates mündet; der obere Theil des pneumatischen Kessels, welcher mittels einer Flüssigkeit abgeschlossen ist, die in dem unteren Theile des Kessels sich befindet, steht mit einer anderen Bleiröhren-Leitung in Verbindung, welche an dem Gestelle $n\,n$ in die Höhe geführt, von da quer über nach h und an der Wand herunter nach dem Differential-Manometer geleitet wird. Es ist einleuchtend, dass der obere Theil an der Rotation des Apparates nicht partizipirt und ferner, dass, sobald die Röhren-Leitung und namentlich der pneumatische Kessel dicht ist, jede an einer der Oeffnungen der Scheibe d ausgeübte Druck- oder Saugwirkung sich in der Röhre des Differential-Manometers äussern muss.

Es kann bei dieser allgemeinen Beschreibung nicht die Aufgabe sein, in die Details der Konstruktion der einzelnen Apparate einzugehen; Solches muss den Erklärungen vorbehalten bleiben, welche die mit dem Apparate ausgeführten Versuche zu begleiten haben werden.

Bei dem Ausführen der Versuche mit dem Combe'schen Apparate hat man vor Allem darauf Bedacht zu nehmen, dass derselbe genau abbalanzirt ist, was mittels Auflegens oder Abnehmens von Gewichten bei G bewirkt wird; auch hat man darauf zu achten, dass die Spannung in den eisernen Verbindungsstücken $p, p, p\,..\,p$

mittels der an denselben befindlichen Muffeln genauestens so regulirt ist, dass die Vertikalachse bei *S* keinen Kreis beschreibt, d. h. „genau läuft".

Der Chronometer-Schaukel-Apparat wird dadurch hergestellt, dass ein Kasten *D B* in der Weise, wie es Tafel 18 zeigt, aufgestellt wird. Dieser Kasten dreht sich in der Mitte um eine Nuss in der Weise, dass er nach allen Seiten bewegt werden kann. Eine exzentrische Scheibe wirkt auf ein Gestänge, welches ausserhalb der Mitte des Kastens mit Beziehung auf die Längsrichtung an demselben festsitzt, wodurch dem Kasten durch das Drehen der exzentrischen Scheibe eine schaukelnde (schlingernde) Bewegung gegeben werden kann. In ganz ähnlicher Weise wirkt ein Gestänge, welches mit einer zweiten exzentrischen Scheibe in Verbindung steht und mit dem anderen Ende ausserhalb der Mitte des Kastens — hinsichtlich der Querrichtung — an demselben festsitzt. Durch diese Vorrichtung erhält der Kasten eine schaukelnde Bewegung nach vor- und rückwärts (stampfend). Man kann nach Belieben die eine oder die andere der Bewegungsarten oder beide zugleich in Thätigkeit setzen, und erfolgt die Bewegung dadurch, dass ein Leitstrang ohne Ende *e e*, sowohl über eine Welle, die mit den exzentrischen Scheiben in Verbindung steht, als über eine Friktionsrolle *E* gelegt wird. Setzt sich der ganze Rotations-Apparat in Bewegung, so wird die Friktionsrolle *E* durch die Reibung auf einer an der Achse festsitzenden Keilscheibe in Rotation versetzt, was bewirkt, dass durch den Leitstrang *e e* die exzentrischen Scheiben des Schaukel-Apparates in Bewegung gesetzt werden. Die Schnelligkeit des Schaukelkastens in seiner Bahn darf nicht grösser werden, als etwa 2 m pro Sekunde, weil sonst die Zentrifugalkraft die Sicherheit des Apparates gefährden könnte. Es ist nicht schwer zu ersehen, dass dieser Apparat Tage lang in Bewegung erhalten werden kann, indessen der Kasten, in welchem sich die Chronometer in ganz ähnlicher Weise, wie an Bord, aufgestellt befinden, nach Belieben seine schaukelnde Bewegung ausführt. Innerhalb des Kastens, der mit einem Deckel *D* verschlossen gehalten werden kann, ist ein Maximum- und ein Minimum-Thermometer *(T, T)* in der Weise aufgehängt, dass die Indices derselben durch die schaukelnde Bewegung nicht influirt werden können.

In neuester Zeit ist auch eine Vorrichtung an diesem Kasten angebracht zum Veranlassen von Stössen, die eine ähnliche Wirkung hervorzubringen vermögen, wie das Stampfen der Schiffe. In der Zeichnung ist dieser Theil noch nicht angedeutet.

Es wurde bereits eine Anzahl von Versuchen mit diesem Apparate angestellt, um die Einwirkung des Seeganges auf Chronometer zu prüfen. Die Resultate sollen anderswo veröffentlicht werden; hier sei nur soviel erwähnt, dass die Leistungen des Chronometer-Schaukel-Apparates zufriedenstellend waren.

Der Chronometerkasten wird, da er von erheblichem Gewichte ist, mit einem besonders dafür konstruirten Gestelle von dem Combe'schen Apparate abgenommen oder auf denselben aufgesetzt. Es ist dieses Gestell ganz ähnlich konstruirt, wie die Umlege-Apparate bei Durchgangs- oder Meridian-Instrumenten. Dasselbe findet seine Stelle für gewöhnlich in einer der Ecken des Lichthofes; eine besondere Beschreibung erscheint zum Verständnisse nicht erforderlich.

Der Saal für Barometer-Vergleichungen und selbstregistrirende Instrumente.

In den Kellerräumen, und zwar in dem Zimmer No. 6 (Tafel 5), befinden sich die Apparate und Instrumente für die Vergleichung der Barometer, zur Registrirung des Luftdruckes und der Temperatur, sowie für die direkte Beobachtung des ersteren Elementes. In *B* (Tafel 12 und 13) befindet sich auf einem vom Fussboden isolirten Postamente *g, g* der Baro-Thermograph von Dr. P. Schreiber. Die nähere Beschreibung dieses Instrumentes findet sich in „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, Jahrgang I, No. 1, S. 18—25".*) Zum Verständnisse der in den angezogenen Tafeln gegebenen Zeichnung ist zu erwähnen, dass in *a, a* der Kanal dargestellt ist, in welchem die Bleiröhren gelegen sind, welche zu dem als Gefäss für das Luft-Thermometer dienenden Kupfer-Zylinder führen. Dieses Gefäss *T* ist ausserhalb des Fensters in einer Höhe vom Boden von 2.35 m angebracht. In *w* ist der Kanal, in welchem das Drahtseil liegt, welches zum Gewichte *W* führt, das zum Treiben des Uhrwerkes erforderlich ist.

Der Apparat ist in einem entsprechenden Gehäuse, wie auf Tafel 12 dargestellt, eingeschlossen. Die dazu gehörige Ablese-Vorrichtung befindet sich in *F*. Durch die durch ein Fenster abgeschlossene Oeffnung *O* kann man von dem Kathetometer, welches sich in dem daran liegenden Zimmer aufgestellt befindet, die einzelnen Instrumente des Schreiber'schen Apparates anvisiren.

*) Siehe auch Tafel 28 dieser Beschreibung

Der Pfeiler C ist solide und auf gutem Fundamente gemauert errichtet, um daran sowohl eine von Nieberg in Hamburg gefertigte Pendeluhr, als auch in e, e, e die verschiedenen, zum Beobachten erforderlichen Barometer zu befestigen. Die Nieberg'sche Pendeluhr dient als Regulator für die verschiedenen in der Seewarte auszuführenden meteorologischen Beobachtungen. Nach ihr werden sämmtliche zu den Beobachtungen und Registrirungen im Institute benutzte Uhren eingestellt. In o ist ein Spiegel aufgestellt, mittels welches man durch das Fenster L' den Zeitball auf dem Kaispeicher beobachten kann, theils um dessen Fall zu kontroliren, theils auch um die Uhr selbst zu beobachten. Es befinden sich an diesem Pfeiler 2 Höhenmarken, wovon die eine auf demselben Niveau liegt, wie die von dem Hamburgischen Vermessungs-Bureau an der Nordostseite des Hauses und unter dem Fenster L angebrachte Höhen-Marke, die andere in dem mittleren Niveau des zu den Beobachtungen benutzten Gefäss-Barometers. Die erste Platte trägt die Zahl 26.73 m, die zweite die Zahl 26.05 m, beides die Höhe über dem Mittelwasser der Nordsee bei Cuxhaven andeutend.

Bei D ist ein Hipp'scher Aneroid-Barograph (beschrieben in „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, Jahrgang I, No. 2, Seite 30 u. folg.) auf einem entsprechenden Konsol an der Wand befestigt; dieses Instrument registrirt andauernd ebenso wie der Schreiber'sche Baro-Thermograph, jedoch mittels der Kontakte in der vorbenannten Uhr von 10 zu 10 Minuten, während die einzelnen Instrumente des Schreiber'schen Apparates sich in Intervallen von je 20 Minuten aufschreiben.

In A ist auf einem isolirten starken Pfeiler das für die Prüfung von Marine-Barometern und Aneroiden bestimmte Vakuometer, konstruirt von Fuess, errichtet (Taf. 27). Beschrieben ist dieser Apparat in „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, Jahrg. I, No. 2, Seite 8 u. folg.“. Das zum Vakuometer gehörige Kathetometer befindet sich an der Seite des Pfeilers C bei d befestigt. Mittels eines Reflektors m, der an einer Gaslampe befestigt ist, die beliebig plazirt werden kann, vermag man auch bei ungenügender natürlicher Beleuchtung und zu irgend einer Zeit Barometer-Vergleichungen mit dem Vakuometer vorzunehmen. s ist ein Milchglasschirm, mit welchem man die Lichtreflexe nach dem Innern des Vakuometer hin je nach Bedarf reguliren kann.

E ist ein Gasofen, mit welchem der sonst unheizbare Raum zu Zwecken von Koeffizienten-Bestimmungen an den einzelnen Apparaten etc. erwärmt werden kann. G ist ein Stativ zum Aufhängen der für die Prüfung bereit gehaltenen Barometer, J, J sind Schränke für die elektrischen Batterien, P ein Schreibtisch und in H der schon bei der allgemeinen Beschreibung erwähnte Instrumenten-Aufzug.

Zur Erhaltung einer stetigen Ventilation sind in das Fenster L 2 Trichter p, p eingelassen, durch welche ein Luftzug nach der Thüre in K hinzieht; nach Bedarf können übrigens diese beiden Ventilations-Trichter auch geschlossen werden.

Die astronomische Orientirung des ganzen Raumes erkennt man an den in den Ecken eingeschriebenen Buchstaben (Tafel 13). K' ist die Thür zu dem Zimmer mit den Normal-Instrumenten. Die Lage des Fussbodens mit Beziehung auf das äussere Terrain kann man aus Tafel 12 entnehmen.

Laboratorium und Zimmer mit den Normal-Instrumenten (Tafel 14 u. 15).

Unmittelbar neben dem soeben beschriebenen Raume liegt das Zimmer mit den Normal-Instrumenten (3) und nebenan das Laboratorium (4). Der Grundplan des erstgenannten Zimmers (N, N) zeigt vier fest gemauerte und gut fundirte Pfeiler, nämlich B für das Normal-Barometer von Fuess, K jenen für das Kathetometer von Bamberg, W jenen für die Präzisions-Waage von Bunge und U jenen für die Pendeluhr 2090 von Theodor Knoblich in Hamburg; im Längenschnitt sind nur die beiden erstgenannten Pfeiler zu sehen und geht daraus auch hervor, dass der Pfeiler K mit einem starken hölzernen Tritt umgeben ist.

Die Art der Aufstellung des Barometers ist gleichfalls in beiden Tafeln angegeben und bedarf wohl kaum einer besonderen Beschreibung. Das Barometer selbst ist auf Tafel 21 dargestellt und bedarf, da es von den bekannten ähnlichen Instrumenten nicht wesentlich abweicht, einer besonderen Beschreibung nicht (siehe auch „Zeitschrift für Instrumenten-Kunde“, Jahrgang I, Seite 2 und folg.). f (m auf Tafel 14 und 15) ist die Schraubenstange, welche dazu dient, das Niveau in dem Barometer nach Belieben von dem Kathetometer aus zu ändern. Das ganze Instrument ist, wenn es nicht zu Beobachtungen verwendet wird, von einem Glaskasten umgeben, welcher nur bei den Beobachtungen geöffnet wird. Dieser

Kasten ist unten auf dem Pfeiler B und oben an der Decke so befestigt, dass er in keiner Weise etwa von Aussen auf ihn einwirkende Erschütterungen nach dem Instrumente fortpflanzen kann. Das Kathetometer von C. Bamberg in Berlin dient unter Anderem auch für die Messungen am Normal-Barometer, welches in einer Entfernung von ungefähr 0.95 m von dem Kathetometer aufgestellt sich befindet. Das letztere soll nun, da es in mancher Beziehung in seiner Konstruktion von anderen ähnlichen Instrumenten abweicht, des Näheren beschrieben werden.

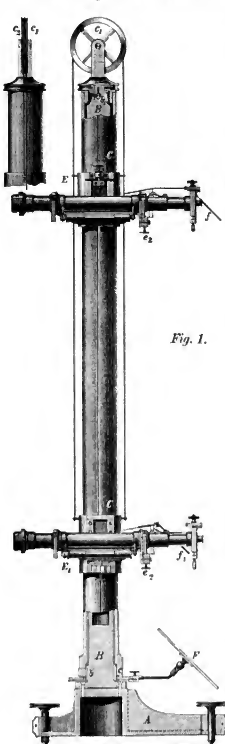
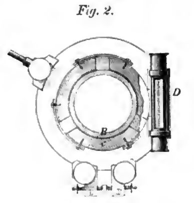


Fig. 1.

Maasstab 1 : 8.

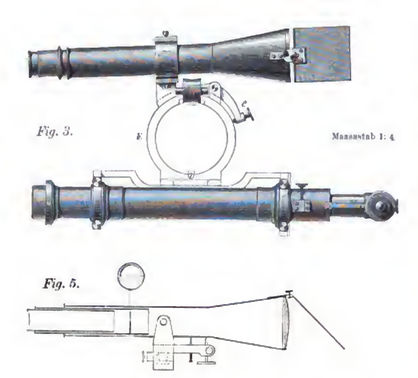
Auf einem mit Stellschrauben versehenen Dreifusse A der nebenstehenden Figur erhebt sich die durch Schrauben fest verbundene Vertikal-Axe B. Dieselbe besteht aus einem kräftigen Eisenrohre, welches unten mit einem starken Flanschstücke innig verbunden ist und als untere Führungsstelle einen gehärteten Stahlzylinder b trägt. Die obere Führungsstelle bildet ein zur Axe konzentrischer Hohlkonus b', gleichfalls aus gehärtetem Stahle gefertigt. Die genaue Führung der beiden Fernrohre wird gebildet durch das zylindrische Messingrohr C von etwa 7 mm Wandstärke und 78 mm äusserem Durchmesser. Dieses Rohr ist vollständig um die Axe B drehbar, trägt einen Kopf, in dem mittelst Stellschrauben — wie aus der Figur ersichtlich — eine Stahlkugel konzentrirbar zur Axe befestigt und gegen Abheben durch eine Platte gesichert ist. Die untere Führung bildet ein harter Stahlring, welcher in den Endflansch c des Rohres eingesetzt ist. Zur weiteren Sicherung der Führung sind 3 verschiebbare Backen, die durch Federn gestellt werden können, angeordnet, wie dies in Figur 2 deutlich zu ersehen ist. Um die Drehung

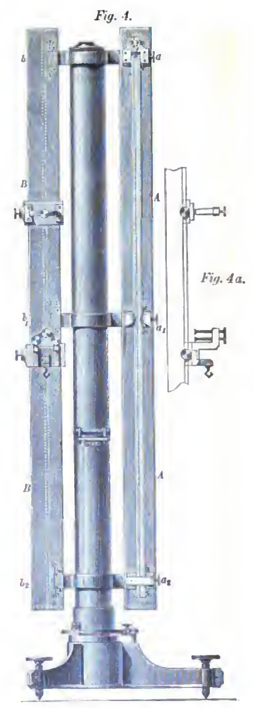
Fig. 2.



Maasstab 1 : 4.

der Säule — mithin der Fernrohre zu begrenzen, sind in dem Flansche c (Fig. 2) verschiebbare Klemmen mit Einstell-Schrauben angebracht, welche sich gegen einen am Dreifusse befestigten Anschlag lehnen. Der Flansch der Säule trägt zu gleicher Zeit noch die Libelle D zum Horizontiren. Die beiden Fernrohr-Schlitten E und E_1 (Fig. 1) gleiten mittels zylindrischer Führung auf der Säule und sind gegen seitliche Drehung geschützt durch zwei prismatische Stahlrippen, welche in entsprechende Längsnuten der Säule passen. Beide Fernrohr-Schlitten sind von demselben Gewichte und balanziren sich gegenseitig, indem von Schlitten E aus zwei an demselben befestigte Schnüre über zwei von ein-





ander unabhängige Rollen c_2 und c_1 (Fig. 1) nach dem Schlitten E_1 hinübergehen und hier befestigt sind. Wird der Schlitten E_1 unten gehoben, so senkt sich Schlitten E und umgekehrt, so dass beide Fernrohre symmetrisch zur Mitte sich verschieben. Die beiden Fernrohre sind durch besondere Schlitten-Bewegung mittels Mikrometer-Schrauben in der aus der Zeichnung leicht ersichtlichen Weise an den Hauptführungen leicht zu verstellen. Die Schlitten E und E_1 können durch die auf einen Hebel und ein Klemmstück wirkende Schraube e (Fig. 3) festgestellt werden. Die beiden Fernrohre sind mittels genauer Zylinder in ihren Lagern umlegbar; die mit ihnen fest verbundenen Libellen geben auf eine Par. Linie ungefähr 4 Sekunden Ausschlag. Die Horizontal-Stellung der Fernrohre für jede Lage erfolgt durch die feinen Einstell-Schrauben e_2 (Fig. 1), die je auf eins der winkelförmigen Lager wirken. Die Fernrohre sind mit Schrauben-Mikrometern und transversal verschiebbaren Okularen versehen. Zu jedem Fernrohre gehören 4 aufsteckbare Objektive, die ermöglichen, auf alle Entfernungen zwischen „unendlich“ und 10 cm einzustellen; selbstredend ist der Werth 1 *pars* der Mikrometer-Trommel, abhängig von der Entfernung des Objektes, und variirt innerhalb der benutzbaren Grenzen zwischen $^1/_{10}$ und $^1/_{1000}$ mm. Der Maassstab ist unabhängig vom Fernrohr-Stativ auf einem besonderen Stative von gleicher Höhe angebracht und können an demselben die meisten auszumessenden Objekte befestigt werden. Das Stativ (Fig. 4) hat denselben Dreifuss und dieselbe Axendrehung, wie das Fernrohr-Stativ. An drei Querträgern ist auf der einen Seite eine vertikale Schiene A aus T-förmigem Eisen, dessen vordere Fläche sorgfältig gehobelt und planirt ist, angebracht. Zwischen 3 Führungen, a, a_1, a_2, einestheils gebildet durch ebene Flächen, anderntheils durch federnde Rollen, ist der Maassstab so gelagert, dass er sowohl am oberen Lager a, als auch bei a_1 und a_2 festgehalten werden kann. Er kann sich also strecken,

zusammendrücken und seine richtige Länge beibehalten (bei Festklemmen in der Mitte), indem die obere Hälfte sich so viel zusammendrückt, wie die untere sich streckt. Der Maassstab ist aus Messing gefertigt, hat eine Breite von 2 cm und eine Dicke von 1 cm. Die Theilung von 100 cm Länge ist in einzelnen Millimetern auf einem in die Mitte der Vorderfläche eingelassenen Silberstreifen ausgeführt und entsprechend beziffert. Der Maassstab ist auf dem Kaiserl. Normal-Aichungsamte untersucht und wurde nach dieser Untersuchung eine in's Einzelne gehende Korrektions-Tabelle bestimmt. Ein Gleiches gilt, was hier nachträglich bemerkt werden soll, von dem zu dem Normal-Barometer gehörigen Maassstabe.

Auf der dem Maassstabe gegenüberliegenden Seite ist eine zweite T-förmige Schiene B angebracht, auf welcher sich verschiedene Druckschrauben und Haken zur Befestigung von Stäben, Zylindern, Ringen, eventuell auch Barometern, verschieben lassen. Diese Schiene ist durch 3 Scharniere b, b_1, b_2 um die Vertikal-Axe innerhalb bestimmter Grenzen verdrehbar eingerichtet. Diese Einrichtung musste getroffen werden, um die Beleuchtungs-Einrichtungen ausnutzen zu können. Es sind nämlich an den beiden Schiebern E und E_1 auf der entgegengesetzten Seite der Fernrohre (Fig. 3 und 5) Kollimatoren angebracht, welche durch die Spiegel f und f_1 (Fig. 1) Licht von einer entfernt stehenden Lampe unter Vermittelung des grossen Spiegels F erhalten. Die Kollimatoren sind im horizontalen und vertikalen Sinne so weit drehbar eingerichtet, dass die Stelle des Maassstabes und die Stelle des Objektes, nach welchem das Fernrohr gerichtet ist, beleuchtet wird. Dies macht eine Neigung der Theilung und der einzuvisirenden Fläche nothwendig, wenn sie eine gleiche Beleuchtung erhalten sollen; diese Neigung wird durch die angegebenen Scharniere b, b_1 b_2 bewirkt.

In Figur 4a ist die Vorrichtung zum Einklemmen der Objekte, von der Seite gesehen, dargestellt.

Die zur Beleuchtung der Maassstäbe und Objekte dienende Lampe ist in l (Tafel 14 u. 15) dargestellt; dieselbe ist so beschaffen, dass sie mittels einer Sammel-Linse und eines kräftigen Reflektors das Licht (Gaslicht) nach dem Spiegel F wirft. Um aber die Lampe in jede beliebige Stellung zu der Mitte des Kathetometers bringen zu können, ist dieselbe an einer entsprechend langen Stange, auf welcher sie höher und niedriger gestellt werden kann, befestigt und trägt die Stange oben ein Laufwerk mittels welcher sie auf der Schiene o, o, o hin- und herbewegt werden kann. Durch Gewichte und Gegengewichte wird die Lampe abbalanzirt. Das Stativ, der Objekt-Träger, kann, da es auf einem Holz-Fusse mit Rollfüssen steht, innerhalb des Raumes N an irgend eine Stelle gebracht werden, ist aber in der Regel in dem daneben liegenden Zimmer T (dem Laboratorium) in S aufgestellt und ebenso, wie das Kathetometer mit einem soliden Glasgehäuse überdeckt. Will man in dieser Stelle mit dem Kathetometer Messungen ausführen, so hat man die Spalte bei O' und die entsprechenden Thüren der Glasgehäuse beider Instrumente zu öffnen.

Die Pendeluhr von Knoblich, No. 2090, ist von vorzüglicher Konstruktion und mit einem Sekunden-Kontakte versehen. Das Pendel trägt ein Quecksilber-Gefäss und hat Barometer-Kompensation. Es ist diese Uhr in elektrische Verbindung mit dem Chronographen H beim Pendel-Apparate (Tafel 19) gebracht.*) Der Pfeiler, woran die Uhr befestigt ist, erhebt sich auf gutem Fundamente und zwar vollkommen frei von der naheliegenden Wand.

Die Präzisions-Waage von Bunge (Hamburg) ist von kurzschenkliger Konstruktion für eine Belastung von 4 kg berechnet. Im Uebrigen ist dieses Instrument in seinen einzelnen Theilen nach den Normen eingerichtet, welche der als eminenter Konstrukteur von Präzisions-Waagen bekannte Verfertiger seit geraumer Zeit durchgeführt hat und welche daher als genügend bekannt vorausgesetzt werden können.

Der Raum, in welchem sich die Normal-Instrumente aufgestellt befinden, ist von den daneben liegenden Räumen sorgfältig abgeschlossen. Es gilt dies besonders in Hinsicht auf das Laboratorium. Da das letztere häufig erwärmt wird, so musste im Laufe der Zeit ein doppelter Thürverschluss bei c (der übrigens auf der Zeichnung noch nicht angegeben ist) angebracht werden. Für eine genügende Ventilation im Innern des Raumes ist in ähnlicher Weise wie im daneben liegenden Barometer-Zimmer durch Anbringen von Metall-Zylindern in dem Fenster Sorge getragen. Eine Kamin-Oeffnung in der Wand neben der Thüre K', welche sonst zur Heizung nicht benutzt wird, dient gleichfalls zur Vermittelung eines regeren Luftaustausches.

In dem Laboratorium befinden sich in erster Linie 2 Apparate T' und T'' zum Prüfen von Thermometern aufgestellt; im Prinzipe sind beide Apparate ganz ähnlich konstruirt. Das Nähere über Einrichtung derselben, namentlich des neueren T', der von dem Mechaniker des Instituts, Frank von

*) Und mittels Umschaltung mit dem Chronographen beim Combe'schen Apparate.

Liechtenstein ausgeführt wurde, ist in „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“, Jahrg. V, No. 4, Seite 6 und folgenden gegeben und wird darauf verwiesen. (Siehe Tafel 20).

Die Gasreflektoren zu den Apparaten befinden sich in l' und l''. Die bei dem Kochen des Wassers entwickelten Dämpfe werden durch Zinkröhren a' und a'' in's Freie abgeführt. Im Uebrigen zeigt sowohl die Darstellung des Apparates auf Tafel 14 und 15, sowie auf Tafel 20 die Einzelheiten der Konstruktion desselben und ist eine weitere Erklärung zu deren Verständniss wohl nicht erforderlich.

Es befindet sich ferner in dem Laboratorium ein Tisch t, auf welchem die Apparate zur Bestimmung des Siedepunktes und des Gefrierpunktes der Thermometer sich befinden. In g ist ein Kästchen für die Aufbewahrung der Normal-Thermometer. G ist ein Glasblasetisch, für Gas eingerichtet. Ungefähr in der Mitte des Zimmers ist ein grösserer Tisch für physikalische und chemische Manipulationen verschiedener Art aufgestellt. Es dient derselbe vorzugsweise auch für die Vorlesungen, welche in dem Sommer-Halbjahr in Verbindung mit dem Lehrkursus für Navigationsschul-Aspiranten hier abgehalten werden und ist zu diesem Zwecke auch eine Wandtafel A hier angebracht.

An der Nordwestwand des Raumes P ist ein kleines physikalisches Laboratorium L errichtet. Dasselbe ist durch Holz- und Glasverschluss ganz abgeschlossen, damit darin sich entwickelnde unangenehme oder schädliche Dämpfe den übrigen Raum nicht erfüllen können. Ein Abzugsrohr R leitet die Dämpfe direkt in's Freie. Bei der Einrichtung dieses Raumes ist besonders Bedacht darauf genommen, dass alles Das vertreten sei, was zur Herstellung von Barometern und anderen Apparaten, welche zu meteorologischen Zwecken benutzt werden, erforderlich ist. Uebrigens sind diese Einrichtungen mehr darauf berechnet, die Prinzipien, nach welchen die Konstruktionen ausgeführt werden, zu beleuchten, als Instrumente wirklich anzufertigen.

Bei F ist ein Ofen zum Heizen des Raumes aufgestellt; Wasser und Gas befinden sich nach Bedarf darin angebracht.

Die **Steindruckerei** befindet sich in dem Zimmer No. 1 der Kellerräume und ist dieselbe vorzugsweise darauf berechnet, den Bedarf der Seewarte an lithographischen Drucksachen zu liefern und die Bulletins, synoptischen Kartenwerke etc. zu drucken. Die Einrichtung besteht aus einer Schnellpresse aus der Fabrik von Schmiers, Werner & Stein in Leipzig, neuester Konstruktion. Die Grösse der auf derselben zu druckenden Steine ist 70 cm × 90 cm. Wie schon oben erwähnt, geschieht der Betrieb dieser Schnellpresse mittels des zweipferdigen Gasmotors von Otto, der im Korridor (44) aufgestellt ist. Die Wellen und die erforderlichen Transmissionen sind an den Wänden der Druckerei in entsprechender Höhe angebracht und führt die Hauptwelle durch die Vorrichtung zum Verändern der Schnelligkeiten des Combe'schen Apparates (mit zwei Kegeln) in der Weise, dass derselbe ausgeschaltet werden kann, wenn die Presse allein in Thätigkeit ist, oder auch, für den Fall, der Chronometer-Schaukel-Apparat zugleich in Bewegung gesetzt werden soll, sich eingeschaltet befindet. Die Schnellpresse ist auf einem soliden Stein- und Cement-Fundamente, welches durch den Fussboden hindurchragt, montirt. Neben derselben befindet sich eine Steindrucker-Handpresse, welche von W. Klüver, J. H. Valier Nachf., Hamburg, geliefert worden ist.

Ausserdem befinden sich in der Steindruckerei Repositorien für lithographische Steine, Papier-Vorrath, fertiggestellte Drucktafeln u. s. w.

Ehe wir in unserer Beschreibung der Einrichtungen der Seewarte der über der Erde liegenden Räume fortfahren, soll hier zunächst von dem

Kompass-Observatorium

gesprochen werden. Es wurde schon desselben gedacht da, wo von der allgemeinen Anordnung der Theile des Baues die Rede war. (Seite 8). Dort wurde alles Das gegeben, was sich auf die Konstruktion dieses Raumes bezieht und mag hier nur soviel nachgeholt werden, dass die Temperatur in dem Innern desselben im Allgemeinen nur sehr geringen Schwankungen unterworfen ist. Ueber die Aenderungen der Temperatur, wie sie sich im Laufe eines Jahres vollziehen, giebt die auf pag. 21 stehende Tabelle genügenden Aufschluss.

Die dabei in Klammern eingeschlossenen Zahlen zeigen, dass, wo immer sie vorkommen, Beobachtungen fehlen und einfach die Werthe für denselben Monat des darauf folgenden Jahres eingesetzt und bei dem Ziehen der Mittel in Betracht kommen. Diese Mittel ergeben sich für das Jahr, wie folgt:

1884: 8°.68 im Observatorium; 9°.03 im Freien,
1885: 8.44 „ „ ; 7.79 „ „

	1884						1885					
	im Observatorium			im Freien			im Observatorium			im Freien		
	Mittel	Max.	Min.	Mittel	abs. Max	abs. Min	Mittel	Max	Min.	Mittel	abs. Max.	abs. Min.
Januar	(3°6)	4°6	2°6	3°4	9°2	—5°7	3°6	4°6	2°5	—1°5	8°2	—11°2
Februar	5.4	6.1	4.3	3.3	10.2	—4.5	4.0	4.6	3.1	3.2	12.9	—5.5
März	5.5	6.5	4.2	5.0	17.8	—3.8	4.4	4.7	4.0	2.8	9.1	—4.1
April	6.4	7.1	6.0	6.4	17.6	—2.6	6.5	8.0	4.9	9.0	20.2	—0.9
Mai	8.6	10.0	7.1	12.4	25.7	3.5	8.3	9.1	8.0	9.8	27.9	1.3
Juni	10.9	11.5	10.3	13.5	20.7	7.1	10.7	12.0	9.3	15.9	28.2	6.0
Juli	13.3	14.0	12.1	18.1	28.2	9.1	13.1	14.0	12.0	17.4	28.4	7.6
August	14.0	15.0	13.3	17.2	25.0	8.1	13.7	14.3	12.9	14.2	23.8	5.7
September	13.9	14.9	12.9	15.5	23.7	7.7	12.8	13.1	12.3	12.5	21.3	2.1
Oktober	(10.8)	12.2	9.6	9.0	19.2	2.6	10.8	12.2	9.6	7.6	14.0	1.6
November	6.8	9.5	4.2	2.3	14.2	—8.5	8.8	9.5	6.3	1.8	9.6	—4.7
Dezember	5.0	6.1	3.6	2.2	10.9	—8.2	5.1	6.1	4.1	0.8	9.2	—12.7
Jahresmittel	8.68	9.78	7.51	9.03	18.54	0.40	8.44	9.35	7.42	7.79	17.72	—1.23

Aus obiger Tabelle ist ersichtlich, dass sich die Temperatur im Observatorium im Laufe des Jahres nur wenig und durchaus gleichmässig ändert. Die Differenz zwischen der höchsten mittleren (Monats-) Temperatur und der niedrigsten mittleren (Monats-)Temperatur betrug:

1884: im Observatorium 10°4; im Freien 15°9 und
1885: „ „ 10.1; „ „ 18.9.

Die Schwankuug in den extremen Temperaturen stellt sich, wie folgt:

1884: im Observatorium 12°5; im Freien 36°7 und
1885: „ „ 11.8; „ „ 41.1.

Dass die Temperatur-Schwankungen selbst innerhalb eines Monates im Observatorium durchaus geringfügig sind, zeigt eine Prüfung der beobachteten Extrem-Temperaturen, die sämmtlich nahe beim Mittel liegen. Die grösste Differenz findet in den Winter-Monaten statt.

Die Aenderungen von Monat zu Monat gehen in folgender Weise vor sich, und zwar mag hier das Jahr 1885 allein genügen:

1885	Januar–Februar	Februar–März	März–April	April–Mai	Mai–Juni	Juni–Juli	Juli–August	August–Septemb.	Septemb.–Oktob.	Oktob.–Novemb.	Novemb.–Dezemb.
Observ.	+0.4	+0.4	+2.1	+1.8	+2.4	+2.4	+0.6 ‖	—0.9	—2.0	—2.5	—3.2
Frei...	+4.7	—0.4	+6.2	+0.8	+6.1	+1.5 ‖	—3.2	—1.7	—4.9	—5.8	—1.0

Zu- und Abnahme der Temperatur von einem Tage zum anderen erfolgt ziemlich gleichmässig; tagelang bleibt die Temperatur häufig vollkommen konstant. Ganz besonders macht sich die Gleichmässigkeit der Bewegung des Quecksilbers im Thermometer seit dem 2. Mai 1885, an welchem Tage das zweite Oberlicht-Fenster (siehe oben) eingesetzt wurde, bemerklich. Dies doppelte Oberlicht verhindert wohl auch die Schwankungen im Laufe eines Tages; es sind dieselben ausserordentlich klein und betragen die Amplituden nur wenig mehr, als 0.2 im Durchschnitt am Tage.

Auch im Kompass-Observatorium befindet sich eine Einrichtung zur Heizung mit Gas (Gasofen), mittels welcher man, wie leicht aus obigen Zahlen ersichtlich, durch entsprechende Erhöhung der Temperatur im Winter eine der Sommer-Temperatur ungefähr gleichkommende mittlere Temperatur zu erreichen vermöchte für den Fall, dass solches wünschenswerth erscheinen sollte. Da eine solche Gleichmässigkeit der Temperatur im Laufe des ganzen Jahres jedoch für die gegenwärtig in dem Observatorium ausgeführten Beobachtungen nicht erforderlich ist, wurde bisher von jeder künstlichen Erwärmung des Raumes Abstand genommen und stellen die angeführten Zahlen die Werthe der natürlichen Temperatur dar.

In den ersten Jahren war der Gebrauch dieses Observatoriums durch das eindrängende Wasser und die damit im Zusammenhang stehenden hohen Grade der Feuchtigkeit der Luft sehr beeinträchtigt. Der

zum Bau benutzte sächsische Sandstein liess das Wasser in einem solchem Maasse durch, dass dasselbe beständig von den Wänden herab und auf die Instrumente tropfte. Erst als man von Aussen die Erdumschüttung entfernt und eine Decke von Asphalt auf die Aussenseite der Steine gelegt und die Erde wieder dicht eingestampft hatte, verschwand das Wasser an den Wänden und verringerte sich der Feuchtigkeitsgrad im Innern des Raumes ganz bedeutend; es war dies im Sommer 1885.

Ebenso, wie über die Temperatur-Verhältnisse des Kompass-Observatoriums eingehende Erhebungen gemacht worden sind, wurden auch die magnetischen Verhältnisse um das und in dem Kompass-Observatorium einer strengen Untersuchung unterworfen. Diese Untersuchungen wurden bis zu erheblichen Entfernungen vom Mittelpunkte der Kuppel angestellt und wurde namentlich der Einfluss des Hauptgebäudes auf den Werth der magnetischen Elemente durch Beobachtungen festgestellt, wobei Aufstellungen in dem Tunnel und oben längs desselben von besonderem Gewichte wurden. Die Resultate dieser Untersuchungen werden, wie schon im Eingange zu dieser Beschreibung bemerkt, in einer besonderen Abhandlung besprochen werden und wird hier von einem weiteren Eingehen auf die Sache Abstand genommen. Nur so viel mag erwähnt werden, dass innerhalb des magnetischen Observatoriums selbst erhebliche Störungen in den Werthen der magnetischen Elemente, je nachdem man verschiedene Orte für die Aufstellung zu Zwecken der Beobachtung wählte, nicht konstatirt werden konnten.

Wie schon früher erwähnt, gelangt man zu dem Observatorium vom Hauptgebäude aus durch einen tunnelartigen Gang. Die Axe desselben liegt in der Richtung S 41° 32'.9 W (astronomisch). Eine Treppe führt von dem Niveau des Haupteinganges des Gebäudes zur Sohle jenes Ganges, wie dies auf Tafel 19 zu ersehen ist. In dem noch im Hauptgebäude belegenen Treppenraume, gerade vor dem Eingange in den Tunnel, befindet sich ein Apparat zur Bestimmung der Länge des einfachen Sekunden-Pendels aufgestellt, von dem weiter unten die Rede sein wird.

Auf derselben Stelle, wo am 17. Mai 1877 und am 31. Juli 1879 magnetische Beobachtungen ausgeführt worden sind, (siehe Seite 4), wurden am 21. Juni 1881 die Ausgrabungs-Arbeiten für das Kompass-Observatorium begonnen. Es wurde sorgsamst darauf geachtet, dass die Mitte des Observatoriums genau als die Mitte der Aufstellung bei den soeben angezogenen Beobachtungen angenommen werden, d. h. dass die Azimute der Miren von der Mitte des Hauptpfeilers des Observatoriums als identisch mit den in der Aufstellung an der Oberfläche ermittelten gelten konnten.

Bezüglich der Lage des Pfeilers des Observatoriums und der Azimute der durch die Miren-Kanäle sichtbaren Objekte soll hier in Kürze das Wesentlichste angeführt werden.

Es wurde oben schon angeführt, dass schon seit dem Jahre 1877 an derselben Stelle, oder vielmehr gerade senkrecht über der Stelle, wo sich gegenwärtig der Zentral-Pfeiler des Kompass-Observatoriums befindet, verschiedene Reihen magnetischer Beobachtungen ausgeführt worden sind. Dabei wurden stets aus den umliegenden, nach ihren Koordinaten genauestens bestimmten trigonometrischen Punkten sowohl die Position der Aufstellung (des Zentral-Pfeilers), wie auch die Azimute der verschiedenen Punkte abgeleitet. In der Folge, als nur die drei Miren zur Verfügung standen, nämlich Buxtehuder Kirchthurm, St. Johannis-Kirchthurm (Altona) und St. Katharinen-Kirche (Hamburg), wurde gelegentlich senkrecht über dem Zentral-Pfeiler und auf der Kuppel Aufstellung genommen und die Messungen der Winkel nach den trigonometrischen Objekten mit Winkel-Messungen zwischen den genannten Miren kombinirt und daraus die Position des Zentral-Pfeilers nebst den Azimuten bestimmt. Wenn die Mitte des Michaelis-Kirchthurms als der Nullpunkt des Koordinaten-Systems — wie dies im Hamburgischen Vermessungs-Systeme der Fall ist — angenommen wird, so ergaben sich für den Zentral-Pfeiler im Kompass-Observatorium die folgenden Koordinaten:

$$x = -232.33 \text{ m (südlich)}$$
$$y = -477.36 \text{ m (westlich)}$$

Als Azimute ergaben sich die folgenden Werthe:

St. Katharinen-Kirchthurm (Hamburg) ♁ . S 88° 40'.71 O
Kirchthurm in Buxtehude .... ♁ .. S 66° 55'.98 W
Johannis-Kirchthurm (Altona) .... ♁ .. N 38° 58'.30 W

Diese Werthe befinden sich auf eigens dafür angefertigten Metall-Plättchen, welche an den Thüren zu den Miren-Kanälen festgemacht sind, eingravirt, so dass sie jederzeit für den Gebrauch bei den Messungen der magnetischen Deklination zur Verfügung sind.

Es muss hier erwähnt werden, dass die Mire St. Johannis-Kirche dadurch eine Aenderung erfuhr, dass der Thurm wegen Baufälligkeit im Laufe der Jahre 1884 und 1885 abgebrochen und wieder aufgebaut werden musste. Eine Wiederholung der Messungen der Winkel zwischen dem neuerrichteten Kirchthurme und den alten Miren ergaben sich folgende Azimute:

St. Katharinen-Kirchthurm (Hamburg) ♁ . . S 88° 41'.20 O
Kirchthurm von Buxtehude . . . . ♁ . . S 66° 55'.93 W
Johannis-Kirchthurm (Altona) . . . . ♁ . . N 38° 58'.91 W.

Auf Tafel 19 sind die Richtungs-Linien nach den Miren vom Zentral-Pfeiler (*C*) *M*, *M*, *M* angegeben. Nahezu auf der Richtungs-Linie nach St. Johannis-Kirche — Altona — und 96.75 cm von der Mitte des Zentral-Pfeilers ist eine messingene Säule von solcher Höhe aufgestellt, dass man mittels eines darauf aufgestellten Kompasses durch den Miren-Kanal den Thurm der St. Johannis-Kirche anvisiren kann. Das Azimut dieser Kirche von dem Kompass-Pfeiler aus ist N 38° 58'.7 W. Um diesen Kompass-Pfeiler befinden sich drei gleich grosse Messing-Säulen, wovon jede einen Kollimator (*c*, *c*, *c*) trägt, so aufgestellt, dass 2 davon in einer Entfernung von 2.7 m von der Mitte des Kompass-Pfeilers und in einer geraden Linie mit diesem stehen. Ein dritter Kollimator steht in gleicher Entfernung wie die beiden anderen vom Kompass-Pfeiler und bildet von diesem aus mit der Linie, worauf die anderen Kollimatoren stehen, einen Winkel von 45°. Die genäherten Azimute dieser Linien sind:

vom Kompass-Pfeiler nach Kollimator *A* . . . . N 74° 15' W
" " " " *B* . . . . S 60° 45' W
" " " " *C* . . . . S 74° 15' O.

Der Zweck dieser Einrichtung ist die Erleichterung der Untersuchung von Kompassen, zu welchem Behufe dieselben auf die Kompass-Säule gestellt und in Beziehung auf die Kollimatoren *c*, *c*, *c* zentrisch adjustirt werden. Es ist ersichtlich, dass durch diese Einrichtung die Untersuchung der messenden Theile an den Kompassen ausgeführt, sowie die Kollimation der Rosen verifizirt werden kann.

In dem Kompass-Observatorium befindet sich, auf dem Zentral-Pfeiler *C* aufgestellt, ein magnetischer Theodolit, konstruirt von C. Bamberg, Berlin, von grossen Dimensionen. Derselbe ist auf Tafel 22 mit allen Einzelheiten abgebildet und bedarf es hier zum vollen Verständnisse der dort gegebenen Zeichnung einer eingehenden Beschreibung nicht. Fig. 1 zeigt das Instrument in seiner allgemeinen Anordnung von der Seite gesehen, Figur 4 dasselbe mit der grossen Ablenkungs-Schiene. Die übrigen Nummern stellen Einzelheiten der Konstruktion, der Aufhängung der Magnete, der Verbindung der letzteren mit den Spiegeln etc. dar.

In *S* ist ein steinernes Konsol angedeutet, auf welchem ein Schwingungs-Kasten angebracht ist. *O* zeigt die Stelle, an welcher der kupferne Gasofen, von welchem oben die Rede war, sich befindet. Eine Gaslampe gestattet die Beleuchtung des Raumes bei Abend.

Von dem tunnelartigen Gange *LL* war oben schon die Rede; es führt derselbe, vom Observatorium kommend, zunächst in den für die Aufstellung des Pendel-Apparates bestimmten Raum. Auf Tafel 19 ist auch dieser Raum mit den dazu gehörigen Apparaten im Längen- und im Querschnitte dargestellt. Es ist hier nicht der Ort, auf eine eingehende Beschreibung des Pendel-Apparates einzugehen und mag es genügen, die einzelnen Theile desselben, wie sie auf der Zeichnung zur Darstellung gelangen, der Reihe nach zu bezeichnen. *P* ist das Stativ für das Pendel, dessen Schwingungs-Dauer beobachtet werden soll; *a* ist eine schwere, in die Seitenmauer eingelassene Bohle, an welcher mit kräftigen eisernen Bändern der Kopf des Stativs befestigt wird.*) Letzteres steht auf einem gemauerten Fundamente *J* und wird durch eiserne Schrauben an dasselbe herangezogen. *U* ist die zur Beobachtung der Koinzidenzen benutzte Uhr; *R* die Linse, mittels welcher das Bild des unteren Endes des Pendels nach dem unteren Ende des Uhrpendels geworfen wird; *Z* ist das Koinzidenz-Fernrohr; *G* ist der Komparator für die Messungen der Pendel-Länge; *H* ein Chronograph, auf welchem mittels entsprechender Leitung nach der Normaluhr (siehe Seite 19) die Vergleichungen der letzteren mit der Koinzidenzen-Uhr verzeichnet werden können. Das obere Ende dieser Uhr ist an ein schweres, in die Mauer eingelassenes Stück Holz (*b*) geschraubt, während das untere Ende durch Spangen, Streben und Schrauben mit dem Fundamente *J* fest verbunden ist. Es bedarf wohl kaum der Erwähnung nach Dem, was früher über die Temperatur-Verhältnisse des Kompass-Observatoriums gesagt wurde, dass die Schwankungen in dem Pendel-Raume während nicht allzu langer Epochen nur gering sind, und dass auch hier für eine ausreichende künstliche Beleuchtung Sorge getragen ist.

*) Um das Mitschwingen desselben unmöglich zu machen.

Der Lehrsaal und die Arbeitsräume der Abtheilung II.

Seit dem Jahre 1882 ist, wie bekannt, an der Seewarte ein Lehrkursus für Navigationsschul-Aspiranten eröffnet.*) Die Zimmer im Erdgeschosse No. 55 und 56 sind für die Zwecke dieses Lehrkursus eingerichtet. Ausser den erforderlichen Tischen, Stühlen etc. für die Aspiranten befindet sich in dem Zimmer 56 eine Tafel und ein Katheder für den Lehrer, sowie eine Reihe von Regalen für Bücher, Instrumente und Lehrutensilien; die Wände sind ausgestattet mit Karten der erdphysikalischen Elemente, Tableaux, welche Apparate darstellen, u. s. w. Ein Deviations-Modell und ein Atmosphärikon**) vervollständigen die Ausstattung dieses Lehrzimmers.

Das Zimmer No. 55 dient als Arbeits-Zimmer für den Hauptlehrer des Kursus und sind darin auch die geodätischen, nautisch-astronomischen und magnetischen Instrumente, welche zu den Uebungen auf den Thürmen, in den Observatorien und im Freien benutzt werden, untergebracht.

Das Zimmer No. 54 ist das Amtszimmer des Vorstehers der Abtheilung II, während das Zimmer No. 53 für die Assistenten dieser Abtheilung eingerichtet ist. In dem ersteren ist das gesammte Material über Bestimmungen der Deviation an Bord deutscher Handelsschiffe in entsprechenden Schränken aufbewahrt, sowie sich darin auch eine Anzahl solcher Instrumente befindet, die bei den Untersuchungen, die die Hauptaufgabe der Abtheilung II bilden, benutzt werden. In dem Saale für die Assistenten befinden sich eigene verschliessbare Spinde zu Zwecken der Aufbewahrung solcher Instrumente, welche untersucht werden sollen; namentlich ist hier auch der Vorrath an geprüften Kompensations-Magneten zu finden. Die für die Buchführung über die gesammte Instrumenten-Prüfung dienenden Journale nehmen in diesem Zimmer gleichfalls eine entsprechende, leicht zugängliche Stelle ein. Da die sämmtlichen Zimmer nach Südosten zu, bezw. nach Süden zu gelegen sind, so geniessen sie durchweg des Vortheiles einer guten Beleuchtung.

In den Räumen für den Lehrkursus werden auch die allwöchentlich stattfindenden Kolloquien abgehalten.

Der Modellsaal und das Instrumenten-Zimmer.

In der allgemeinen Uebersicht wurde schon des Modellsaales und des Instrumenten-Zimmers Erwähnung gethan. Dort wurde auch des Fensters, welches für die Anstellung der regelmässigen meteorologischen Beobachtungen bestimmt ist, gedacht. Auf Tafel 6 ist die allgemeine Anordnung davon zu ersehen. Das Zimmer No. 52 ist als ein meteorologisches Museum eingerichtet, d. h. es befinden sich darin Barometer, Thermometer, Anemometer u. s. w. der verschiedensten Konstruktionen, theils wie solche in den verschiedenen Meteorologischen Instituten zur Anwendung kommen, theils wie solche früher in Anwendung waren. Namentlich ist die Sammlung an Barometern verschiedener Konstruktion schon eine recht ansehnliche zu nennen, und sind darin auch manche von historischem Interesse vertreten. Es besteht die Absicht, diesen Kern eines meteorologischen Museums nach und nach zu entwickeln, so, dass die Instrumente der verschiedenen Beobachtungs-Systeme zur Ausstellung gelangen können.

Das Beobachtungs-Fenster ist mit dem Thermometer-Gehäuse der Seewarte (Tafel 27) ausgestattet. (S. Instruktion für den meteorologischen Dienst der Seewarte.) In gleicher Höhe mit dem Gehäuse befindet sich vor dem Fenster ein wohl ventilirter Jalousie-Kasten, in welchem ein Regnault'sches Hygrometer aufgestellt sich befindet; der zu diesem Instrumente gehörige Aspirator ist innerhalb am Fenster angebracht, damit der Frost denselben nicht beeinflussen kann. Durch Gummischläuche und Glasröhren ist die Verbindung zwischen Aspirator und Hygrometer bewerkstelligt. Wie schon Seite 15 erwähnt, ist der dem Schreiber'schen Luft-Thermometer als Gefäss dienende Kupfer-Zylinder in unmittelbarer Nähe von den soeben beschriebenen Instrumenten befestigt; die sämmtlichen Instrumente können sonach als unter den gleichen jeweiligen Thermometer-Einflüssen stehend angesehen werden.

Da das „meteorologische Fenster“ nach Nordosten zu liegt, so treffen in der Sommer-Jahreszeit die Strahlen der Morgensonne dasselbe. Zum Schutze gegen diese Beeinflussung der Temperatur-Angaben der Instrumente durch die Sonnenstrahlen umgiebt das ganze Fenster eine Jalousie-Schutzvorrichtung in der Weise, dass die freie Zirkulation der Luft dadurch nicht gehemmt werden kann. Ein unter dem Kupfer-Gefässe des Baro-Thermographen angebrachtes Brett gewährt Schutz gegen die Strahlung vom Boden. Es sei noch erwähnt, dass das Zimmer No. 52 nie geheizt wird, und eine zweifache, bezw. dreifache Verglasung den inneren Raum desselben von den Instrumenten vor dem Fenster trennt.

*) Siehe Jahresbericht V, Seite 39 u. f.

**) Siehe „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“, Jahrg. IV, No. 3 und Jahrg. VI, No. 2.

Die Modell-Sammlung enthält Instrumente, Apparate und Modelle der verschiedensten Art, und zwar vorzugsweise solche, die zu Nautik und maritimen Beobachtungen und Einrichtungen im Allgemeinen einen Bezug haben. Es sind die Gegenstände in 8 verschiedene Gruppen eingetheilt, und zwar folgendermaassen:

I. Gruppe: **Nautisch-astronomische und geodätische Instrumente.**
Sextanten, Spiegel- und Prismen-Kreise, Universal-Instrumente, Pendel-Apparate u. s. w.

II. Gruppe: **Chronometer und Uhren.**
Chronometer-Modelle, Echappements-Modelle verschiedener Art, Pendeluhren u. s. w.

III. Gruppe: **Magnetische Instrumente und Kompasse.**
Kompass-Rosen, Kompasse verschiedener Art, Kompensations-Vorrichtungen, Stabmagnete, Intensitäts-Apparate u. s. w.

IV. Gruppe: **Hydrographische Apparate.**
Apparate zu Lothungs- und Tiefsee-Forschungs-Zwecken, Tiefsee-Thermometer, Modell registrirender und integrirender Pegel u. s. w.

V. Gruppe: **Meteorologische Instrumente und Apparate.**
Barometer und Thermometer verschiedener Konstruktion, und aus den verschiedenen renommirten Werkstätten: Barographen, Thermographen, Anemometer, Regenmesser u. s. w.

VI. Gruppe: **Physikalische Apparate zu Instruktions-Zwecken.**
Anemometrische Zählapparate, Pneumatische Apparate (Luftpumpe), Deviations-Modelle, Wasser-Zersetzungs-Apparate, Hypsometer u. s. w.

VII. Gruppe: **Apparate zum Signalisiren von Witterungs-Zuständen.**
Wetterkasten, Signal-Apparat der Seewarte im Modell, Zeichnungen verschiedener anderer Apparate im Modell.

VIII. Gruppe: **Modelle von Schiffen und Schiffstheilen.**
Verschiedene Modelle von Schiffen älterer und neuerer Bauart, Modelle von Maschinen, Schrauben, Steuer-Apparaten u. s. w.

(Aus dem „Archiv der Deutschen Seewarte", Jahrgang I, No. 1, Seite 109).

Die Modell-Sammlung umfasst mehrere hundert Nummern von Gegenständen, die sich über die vorstehenden Gruppen in ziemlich gleichmässiger Weise vertheilen; besonders stark vertreten sind die verschiedenen Arten nautischer Instrumente und die Modelle von Schiffen, Schiffstheilen u. s. w. Ein Katalog enthält die sämmtlichen Gegenstände der Sammlung in systematischer Weise geordnet.

Bei der Verschiedenartigkeit der Objekte und namentlich den verschiedenen Dimensionen derselben musste die Aufstellung in den an und für sich nicht geräumigen Lokalitäten erhebliche Schwierigkeiten darbieten. Da nun auch die Sammlung noch im Werden begriffen ist und selbst ein zeitweiliger Abschluss des Erwerbes, bezw. der Aufstellung der Objekte noch nicht abzusehen war, so schien es zweckmässig, dass die Einrichtungen der Modell-Sammlung zunächst noch einen provisorischen Charakter trügen. Dessen ungeachtet wurden einzelne Theile der Einrichtung, Glasschränke für Modelle, Schränke für Instrumente beschafft und in dem Modellsaal aufgestellt.

Da die Modell-Sammlung an zwei Tagen der Woche, Dienstag und Freitag, für das Publikum geöffnet ist, so musste darauf Bedacht genommen werden, dass genügender Schutz gegen unberufene Berührung der Gegenstände vorhanden sei. Zeichnungen und Bilderwerke von allgemeinem Interesse sind an den Wänden und an besonders dazu hergerichteten Borten aufgehängt und können, da das Licht durch den ganzen Saal kräftig und genügend ist, während der zur Besichtigung bestimmten Tageszeiten bequem in Augenschein genommen werden.

Die Direktorial-Räume.

Auf Seite 6 wurde da, wo von der Eintheilung des ersten Stockwerkes die Rede war, der Direktorial-Räume mit dem Konferenz-Saale und der Zimmer für das Sekretariat, die Registratur und das Kassenwesen gedacht. Tafel 7 zeigt die Eintheilung dieser Räume: No. 76 ist die Amtsstube des Direktors, No. 77 das Vorzimmer dazu, in welchem die beiden Telephon-Apparate, der eine zur Verbindung mit der Chronometer-Abtheilung bei der Sternwarte, der andere zum Anschlusse an das allgemeine Telephon-System der Stadt,

sich befinden. Der Konferenz-Saal (No. 78) enthält eine beinahe durch den ganzen Saal gehende Tafel mit den erforderlichen Stühlen und ist hinsichtlich der Einrichtung, der Ausstattung und Beleuchtung ebenso wie die beiden vorgenannten Zimmer etwas reicher als die übrigen Räume, wenn auch einfach gehalten. Die sämmtlichen Mobilien sind im Renaissance-Style nach Zeichnungen der Architekten ausgeführt.

Das Zimmer No. 79 dient dem, die Verwaltung des Institutes führenden Beamten als Amtsstube und ist hier auch zugleich die Kasse untergebracht. In Zimmer No. 67 befindet sich die Registratur und arbeiten hier die in derselben, sowie die in der Verwaltung beschäftigten Beamten. Das Zimmer No. 68 dient zum Aufbewahrungs-Raume für die sämmtlichen von der Seewarte herausgegebenen Veröffentlichungen, welche in geeigneten Spinden, nach Kategorien und Jahrgängen geordnet, aufbewahrt werden. Es dient dasselbe auch als Arbeitsraum für die Boten.

Die Räume der Abtheilung I. (Maritime Meteorologie).

Die Amtsstube des Vorstehers der Abtheilung I ist in dem Zimmer No. 75 eingerichtet, während No. 74 das Arbeitszimmer der Assistenten dieser Abtheilung ist. Die Einrichtung ist durchweg einfach, aber zweckentsprechend und darauf berechnet, dass die Arbeiten innerhalb der Abtheilung häufig den Gebrauch grosser Karten, zahlreicher meteorologischer Journale von erheblichem Umfange u. s. w. erheischen. Auch in diesem Falle ist die Tages-Beleuchtung in Folge der günstigen Lage der Räume als eine vorzügliche und für alle Fälle genügende zu bezeichnen. Der Raum No. 73, der nur den Assistenten zugänglich ist, dient als Archiv für die Abtheilung I. Es werden in demselben die meteorologischen Journale, welche von den Mitarbeitern der Seewarte zur See geführt und eingesandt werden, strenge geordnet, in zweckentsprechenden Spinden aufbewahrt. Der grosse Werth dieser Dokumente machte es nothwendig, dass von einer Heizung dieses Raumes gänzlich abgesehen wurde, damit nicht durch dieselbe eine Gefahr für die Dokumente involvirt werde.

Die Bibliothek und das Lesezimmer.

Die Räume für die Bibliothek sind der Saal No. 69, der kleine Saal No. 70 und die beiden Zimmer No. 70 und 71 (Tafel 7). Die Einrichtung der Bibliotheksäle ist, wenn auch im kleinen Maassstabe, so doch in der allgemeinen Disposition aus dem Durchschnitt der Tafel 9 zu ersehen. Es führen in entsprechender Höhe Gallerien um die Bücherschränke, zu welchen man mittels der Treppen (Tafel 7) gelangt; nur an den Seiten der Fenster fallen die Gallerien weg und gehen die Bücherschränke von dem Boden bis zur Decke. Die aus etwa 12,000 Bänden bestehende Bibliothek ist in den Schränken in der Weise geordnet, dass der Platz, wo ein jedes Buch sich befindet, einmal durch Buchstaben, mit welchen die Schränke bezeichnet, und sodann durch Nummern, welche die einzelnen Börter tragen, angegeben wird. In die Spezial-Kataloge sind diese Signaturen eingetragen und da auch in denselben die Nummer des Buches innerhalb einer Börterreihe von links nach rechts gezählt, angegeben ist, so lässt sich begreiflicher Weise mittels der Spezial-Kataloge in wenigen Minuten ein jedes Buch der Bibliothek auffinden. Es ist hier nicht die Stelle, Näheres über die Einrichtung der Bibliothek der Seewarte mitzutheilen; solches hat an anderer Stelle zu geschehen. Gegenwärtig mag nur so viel gesagt sein, dass die Ausstattung eine sehr geschmackvolle, wenn auch einfache genannt werden kann. Auch mit Bezug auf die Bibliothek gilt das, was von dem Modellsaale gesagt worden ist. Es ist die Einrichtung als noch nicht vollendet zu betrachten, insoferne die für die Mitte der Säle geplanten Bücherschränke und Tische noch nicht vorhanden sind. Mit dem Anwachsen der Bibliothek kann nahezu für die doppelte gegenwärtig darin aufgestellte Anzahl von Büchern Raum gewonnen werden. Eintretenden Falles wird das Lesezimmer, welches gegenwärtig in No. 71 untergebracht ist, nach dem dafür von Anfang an bestimmten Raume No. 72 verlegt werden. No. 70, wo gegenwärtig der Bibliothekar sein Zimmer hat, wird alsdann lediglich der Aufstellung der Bücher gewidmet sein. No. 71 wird alsdann als Zimmer des Bibliothekars und namentlich zur Aufbewahrung der Kataloge etc. benutzt werden.

Das **Lesezimmer** enthält die Regale für die neueingekommenen Zeitschriften, von welchen auch eine Anzahl auf den Tischen ausgebreitet liegt. Ueberdies sind in diesem Zimmer Wörterbücher und sonstige Nachschlagewerke zum freien Gebrauche des Personales der Seewarte und des sonst hier verkehrenden Publikums aufgestellt. Das Lesezimmer der Seewarte ist von Morgens 8 bis Abends 10 Uhr geöffnet.

Die Räume des zweiten Stockwerkes. (Tafel 8).

Zu Dem, was in der Einleitung bereits (Seite 6) über das zweite Stockwerk und dessen Eintheilung gesagt wurde, ist Folgendes hinzuzufügen. Die Abtheilung III, für Wetter-Telegraphie, Sturm-Warnungswesen und Küsten-Meteorologie ist in den Zimmern 103 bis 108 untergebracht. Die Gründe, welche für die Zuweisung dieses Theiles des Hauses für die Zwecke der Abtheilung III bestimmend waren, lassen sich kurz dahin präzisiren, dass dieselben nach Südwest, bezw. Nordwest gelegen sind und eine vollkommen freie Ausschau nach jenen Himmels-Richtungen gewähren. Da die Beobachtung des Verlaufes der Witterung ein Theil der Aufgabe der Abtheilung III ist, so erschien es zweckmässig, diese der Witterung am meisten ausgesetzten Wohnräume des Gebäudes der Abtheilung anzuweisen. Es ist dies auch deshalb schon angedeutet gewesen, weil, wie Seite 6 schon ausgeführt wurde, über dem Zimmer des Abtheilungs-Vorstehers (103) der West- oder Anemometer-Thurm sich befindet, wodurch die Weiterleitung der Angaben der Anemometer nach den Amtsräumen für Wetter-Telegraphie nicht unerheblich vereinfacht wurde. Alles Weitere ist bereits früher an der oben bezeichneten Stelle dargelegt worden. Dasselbe gilt vom Zimmer No. 88, das als Zeichner- und Lithographen-Zimmer eingerichtet ist und der besten Tages-Beleuchtung des Gebäudes geniesst.

Die Räume 89—93 sind noch nicht in dauernder Weise okkupirt. Seit November 1883 befinden sich darin die Bureau-Räume der Deutschen Polar-Kommission, deren Thätigkeit voraussichtlich mit dem Ablaufe des Jahres 1887 beendet sein wird. Ueber das Zimmer des Meteorologen (No. 94) wurde bereits früher berichtet.

Damit ist die Beschreibung, Eintheilung und Einrichtung des Hauptgebäudes der Deutschen Seewarte als beendet zu bezeichnen und sollen hier nur noch einzelne wenige in demselben aufgestellte Apparate kurz beschrieben werden.

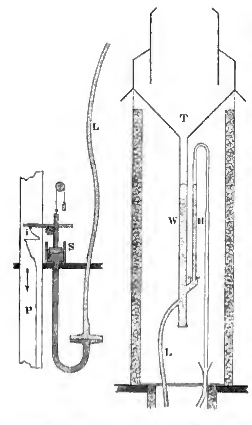
Wie schon oben, (Seite 10) erwähnt, befindet sich auf dem West- (dem Anemometer-)Thurme ein kleines, von Recknagel konstruirtes Anemometer aufgestellt, was in gewissem Sinne als Normal-Anemometer anzusehen ist. Auf Tafel 25, (Fig. 1) findet sich dasselbe abgebildet in $^2/_3$ der natürlichen Grösse, so dass daraus die Einzelheiten der Konstruktion entnommen werden können. Der elektrische Kontakt befindet sich in einer Zeichnung, welche neben der Hauptzeichnung steht, veranschaulicht, und bedarf zum Verständnisse einer besonderen Beschreibung nicht. Die Eintheilung ist derartig getroffen, dass nach je 1000 Umläufen des Schalenkreuzes ein Kontakt erfolgt. Eine Anzahl ganz gleich konstruirter Anemometer dieser Art wurde auf dem Combe'schen Apparate der Seewarte untersucht; diese letzteren waren für die Zwecke der deutschen Polar-Stationen bestimmt.

Die Aufstellung dieser kleinen Anemometer ist, wie auf Tafel 17 zu ersehen, höchst einfacher Natur; es bezeichnet dort N' das in Frage stehende Anemometer. Soll der Apparat für sich allein an einer Station aufgestellt werden, wo eine Windfahne sonst nicht zur Verfügung steht, so empfiehlt sich dafür die in Fig. 2 derselben Tafel veranschaulichte Weise. Es ist dieselbe, welche an den beiden deutschen Stationen im Systeme der internationalen Polar-Forschung, Kingua-Fjord und Süd-Georgien, zur Anwendung kam.

Auf Fig. 3 derselben Tafel ist der Registrir-Apparat, welcher zur Aufnahme der Anemometer-Angaben dient, dargestellt; es ist derselbe in seiner Konstruktion identisch mit dem für dieselben Zwecke von Direktor Osnaghi (Triest) konstruirten. Eine detaillirte Beschreibung ist in diesem Werke, zumal sie anderwärts schon gegeben wurde, nicht für erforderlich erachtet.

Einige besondere Apparate.

Der registrirende Regenmesser nach Dr. A. Sprung. Das Prinzip dieses Regenmessers, welches im Wesentlichen in der Aequilibrirung einer Wasser-Säule durch eine weit kürzere Quecksilber-Säule besteht, wurde — nebst mehreren Vorschlägen für die praktische Ausführung — in der Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie 1882, Seite 141 erläutert. Durch die Einführung dieses Prinzipes wird besonders zweierlei erreicht; erstens braucht die Ablesung der Regenmenge nicht in demselben Niveau zu geschehen, in welchem sich das Auffange-Gefäss befindet, letzteres kann, wie auf Tafel 9 zu ersehen, 1 oder 2 Etagen höher, aber eventuell auch 1 oder selbst 2 Etagen tiefer liegen als das Beobachtungs-Zimmer, so dass der eigentliche Registrir-Apparat (resp. der Beobachter) den Witterungs-Einflüssen ganz entzogen ist. Zweitens wird dadurch, dass das Zuleitungsrohr des Regens stets mit Wasser gefüllt bleibt, die Empfindlichkeit des Apparates wesentlich gesteigert.



Bei derjenigen Ausführung, welche dem Instrumente durch Herrn R. Fuess zu Theil geworden ist, sammelt sich das im Trichter *T* des Auffange-Gefässes (siehe nebenstehende Figur) herabfliessende Regenwasser in dem messingenen Wasserstandrohr *W*, welches durch ein bleiernes Zuleitungsrohr *L* mit dem heberförmig gebogenen Quecksilber-Rohre in Verbindung steht. Letzteres endet in ein etwas weiteres zylindrisches Gefäss, in welchem ein Schwimmer *S* auf dem Quecksilber ruht, dessen vertikale Bewegungen sich auf eine horizontale Zahnstange mit dem Schreibstift *i* übertragen. Steigt nun bei Regenwetter das Wasser in *W*, so wandert der Schreibstift über den Papierstreifen *P* hinweg nach links. Hat sich das Wasser in *W* bis zum Scheitelpunkte des Hebers *H* gehoben, so beginnt letzterer zu wirken, bis das Rohr *W* bis zu einem gewissen Niveau entleert ist. Es erfolgt somit auch eine schnelle Bewegung des Schreibstiftes nach dem rechten Rande des Papier-Streifens. Indem letzterer durch ein (in die Figur nicht aufgenommenes) Uhrwerk gleichförmig fortbewegt wird, entstehen auf demselben leicht zu interpretirende Kurven, wie sie in der Figur angedeutet sind.

Bei dem auf dem Dache der Seewarte aufgestellten Exemplare des registrirenden Regenmessers beträgt die Niveau-Differenz der Quecksilber-Oberflächen etwa 35 cm, die Höhe der Wasser-Säule somit ungefähr 5 Meter. Bei einer Auffange-Fläche von $^1/_{20}$ Quadratmeter beträgt die Bewegung des Schreibstiftes für 1 mm Regenhöhe $6^1/_2$ mm. Nach je 4 mm Regenfall gelangt der Heber zur Thätigkeit. Das Fortschreiten des Papierstreifens beträgt pro Stunde 1 cm. Die Zeitbestimmung geschieht durch Stundenpunkte, welche durch das Uhrwerk in das Papier eingeprägt werden. Zur Kontrolle der letzteren wird alltäglich zu irgend einer vollen Stunde, durch Zupfen an dem kleinen Kontragewichte des Schwimmers, der Schreibstift über das Papier hinweggezogen und die betreffende Stunde neben dieser Zeitmarke notirt. Nach einigen Oszillationen stellt sich der Schreibstift stets mit grosser Genauigkeit wieder ein. Regenfälle von $^1/_{10}$ mm sind im Allgemeinen noch mit Sicherheit zu erkennen, wenn sie sich auf nicht mehr als etwa eine Stunde Regenzeit vertheilen. Nicht ganz befriedigend ist indessen die Funktion des Apparates unmittelbar vor der Entleerung durch den Heber, indem alsdann der Schreibstift durch eine geringe Regenmenge nicht mehr affizirt wird; dieser Uebelstand dürfte verschwinden, wenn man das Heberrohr *H* schärfer umbiegt. Auch erscheint es empfehlenswerth, das letztere in anderer Weise in das Wasserstandrohr *W* einmünden zu lassen, so nämlich, dass man den kurzen Schenkel von *H* unten umbiegt und in eine seitliche Oeffnung des Rohres *W* hineinragen lässt.

Zur Schmelzung des Schnee's ist der Trichter *T* nebst Wasserstandrohr und Heber von einem doppelwandigen Zinkmantel mit Füllung umgeben, welcher nach unten in den Dachraum sich fortsetzt, so dass die hier im Winter wärmere Luft die erwähnten Theile des Apparates umspült. Zur Erneuerung dieser Luft sind zur Seite des Trichters *T* unter einem ringförmigen Zinkdache grosse Oeffnungen angebracht. In Folge dieser Vorrichtung betrug beispielsweise die Temperatur am

	22. Nov.	25. Nov.	2. Dezbr. 1884
innerhalb des Zinkmantels........	4°6	3°4	2°2
bei einer Luft-Temperatur von	−4.0	−7.8	−7.0

Die Schmelzung des Schnee's erscheint hiernach gesichert; begreiflicherweise tritt indessen bei starkem Schnee- oder Hagelfall eine gewisse Verzögerung ein, welche wohl nur bei denjenigen Apparaten ganz zu vermeiden ist, die auf der Wägung des Niederschlages beruhen;*) denn erhöht man die Temperatur der

*) Natürlich ist bei diesem Prinzipe eine automatische Entleerung ausgeschlossen, so dass solche Apparate viel grössere Aufmerksamkeit verlangen.

hinzutretenden Luft (was ja durch eine kleine Gasflamme mit Leichtigkeit geschehen könnte), so muss man wohl auf einen merkbaren Verlust durch Verdampfung gefasst sein.

Die alltägliche Bedienung des beschriebenen Apparates ist eine ungemein einfache, indem man im Grunde nur auf einen richtigen Gang der Uhr und auf den Zustand der Schreibstifte zu achten hat. Die Ablesung der Regenmengen könnte noch dadurch erleichtert werden, dass man 5 feste, äquidistante Schreibstifte auf dem Papierstreifen die Ganz-Millimeter-Linien ziehen lässt.

Das durch den Heber abfliessende Regenwasser wird in einem besonderen Gefässe gesammelt und in längeren Zeiträumen durch Wägung bestimmt. Hierbei ergab eine Vergleichung mit den direkten Messungen des Regens auf einem Grasplatze hinter dem Gebäude der Seewarte beispielsweise das folgende Resultat:

	Dach.	Unten.	Verhältniss.
1884, im Juli	48.6	76.9	0.63
August und September	106.2	137.9	0.77
Oktober	68.5	104.5	0.66
1885, März bis Juli.....	140.4	230.0	0.61
August	44.0	70.8	0.62
September und Oktober	101.1	158.6	0.64
Summe:	508.8	778.7	Mittel: 0.655

Quotient: 0.653.

Die auf dem Dache sich ergebende Regenmenge beträgt somit ziemlich konstant etwas weniger als $^2/_3$ von derjenigen, welche unten gemessen wird.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass auch stürmischer Wind auf den Regenmesser einwirkt, ohne indessen die Aufzeichnung des Regens in merkbarer Weise zu stören, weil nämlich die durch den Wind verursachte Ausweichung des Schreibstiftes in negativem, für gewöhnlich nicht vorkommendem Sinne erfolgt. Im Gegentheile ist deshalb die Reaktion des Apparates auf stürmische Luftbewegung als ein Vortheil zu bezeichnen, indem beispielsweise bei Gewittern die Aufeinanderfolge von Sturm und Regen in diesen Aufzeichnungen deutlich zu Tage tritt. Ueber die Aufstellung dieses Regenmessers siehe auch Seite 9 und 10.

Der an der Seewarte aufgestellte Apparat wurde, wie schon angedeutet, in der Werkstätte des Herrn R. Fuess, vormals Greiner & Geissler, ausgeführt; die Aufstellung geschah durch den Mechaniker Kuhn, St. Pauli, und den Mechaniker des Institutes, Frank von Liechtenstein.

Der Laufgewicht-Barograph nach Dr. A. Sprung ist im Zimmer 52 des Erdgeschosses neben dem meteorologischen Fenster aufgestellt; abgebildet ist derselbe auf Tafel 21. Die Konstruktion dieses Apparates beruht auf dem Prinzipe der römischen oder Schnellwaage, indem auf einem Waagebalken U von — praktisch genommen — unveränderlicher (horizontaler) Lage ein frei bewegliches Laufrad R sich automatisch immer in solcher Weise verschiebt, dass das Waagebalken-System stets aequilibrirt ist. Ein Schreibstift S macht diese Bewegung des Laufrades mit und zeichnet dadurch auf der langsam herabsinkenden, mit Papier bedeckten Schreibtafel T eine Kurve, welche vermöge eines, auf das Papier gedruckten Linien-Netzes eine direkte Ablesung der Barometerstände zu beliebigen Zeitpunkten gestattet; die Darstellung des Luftdruckes als Funktion der Zeit geschieht also unmittelbar in geradlinigen rechtwinkligen Koordinaten. Da das Barometer-Rohr B überall (abgesehen vom eintauchenden untersten Theile) gleich weit ist, so stören Temperatur-Aenderungen nur in verschwindend geringem Grade die Angaben des Instrumentes.

Die automatische Verschiebung des Laufrades erfolgt mit Hülfe des elektrischen Stromes von 2 bis 4 Zink-Kupfer-Elementen nach dem Prinzipe des Wagner'schen Hammers. Genaueres hierüber, sowie bezüglich der Theorie des Apparates sehe man in dem „Bericht über die wissenschaftlichen Instrumente auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung im Jahre 1879". Herausgegeben von Dr. L. Löwenherz, S. 233 u. folg.

Der Vollständigkeit wegen sei hier noch erwähnt, dass in der Vorhalle des Dienstgebäudes der Seewarte (Tafel 6, No. 21) das **Modell des Signalmastes** der Deutschen Seewarte sich aufgestellt befindet. An diesem werden jedesmal, wenn Sturmwarnungen ausgegeben werden, die betreffenden Signale ebenso, wie sie an dem auf dem Dache (siehe Tafel 3 und 9) errichteten Maste gegeben werden, gezeigt. Neben diesem Modelle befinden sich 2 Aushängekästen, der eine für den Wortlaut der Sturmwarnungen, der andere für die täglichen Prognosen bestimmt.

An der Nordwestwand dieser Vorhalle ist, dem Publikum leicht zugänglich, der **Wetterkasten der Seewarte** (siehe Tafel 29) angebracht. Bezüglich der Einrichtung dieses Wetterkastens, sowie des Signalmastes und der Signale, siehe „Instruktion der Signalstellen der Deutschen Seewarte", 2. Aufl., S. 10—13.

In der Ecke der Vorhalle und neben dem Wetterkasten befindet sich das Gehäuse, in welchem das Galvanometer mit Rheostat aufgestellt, welches dazu dient, die die Blitzableiter-Auffangestangen mit der Erde verbindenden Leitungen (siehe Seite 12) zu prüfen.

Die Einrichtungen auf dem Reservoir zu verschiedenen Zwecken.

In dem Jahres-Berichte II, 1879, wurde auf Seite 5 u. s. f. der auf dem Reservoir bei der Seewarte aufgestellten Thermometer-Hütte gedacht, und namentlich auch ein Vergleich der Temperatur-Angaben in dieser Hütte mit jenen an dem meteorologischen Fenster der Dienstträume der Seewarte im Seemannshause gegeben. Der VIII. Jahres-Bericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte (1885) wird einen Vergleich der Temperatur-Angaben, erhalten in der Hütte auf dem Reservoir und am meteorologischen Fenster des neuen Dienstgebäudes, enthalten, so dass auch ein Vergleich zwischen den Temperatur-Angaben an den respektiven meteorologischen Fenstern des neuen und des alten Dienstgebäudes möglich werden wird.

Auf Tafel 2, in 4, ist die Stelle auf dem Reservoir angegeben, in welcher sich die Thermometer-Hütte aufgestellt befindet. Tafel 26 zeigt diese Hütte im Einzelnen: einmal einen Längenschnitt, und sodann eine Ansicht von der Nordseite aus. Eine nähere Beschreibung kann, da eine solche in dem oben angeführten Berichte bereits gegeben ist, hier füglich entbehrt werden.

In 6 ist die Stelle angegeben, in welcher sich ein Minimum-Thermometer, in entsprechendem Gehäuse, zu Zwecken der Bestimmung der terrestrischen Strahlung aufgestellt befindet. In 7 sind mehrere Regenmesser errichtet, und sei hier noch erwähnt, dass die Fläche des Erdreiches über dem Reservoir 31.8 m über dem Null-Punkte der Elbe gelegen ist.

Genau in der Mitte des Reservoirs (5) befindet sich eine andere Hütte errichtet, welche dazu dient, ein Objektiv-Photometer von Steinheil aufzunehmen. Diese **Einrichtung dient zur Prüfung der Seiten- und Signal-Laternen.** Die zu vergleichenden Laternen werden in kleinen Schutzhäuschen, welche am Rande des Reservoirs und an dem dasselbe umgebenden Geländer in Beziehung auf die Photometer-Hütte einander diametral gegenüber befestigt sind, untergebracht. Das Photometer steht auf einem entsprechenden Stative innerhalb der Hütte, an deren Seiten kleine Fenster angebracht sind, so dass man durch dieselben das Licht der einander diametral gegenüberstehenden Laternen auf den betreffenden Prismen auffangen und behufs des Vergleiches neben einander in die Axe des Photometer-Rohres bringen kann. Es ist ersichtlich, dass man auf diese Weise die relative Stärke der zu vergleichenden Seiten-Laternen bestimmen kann und, da eine dieser Laternen als Normal-Laterne, d. h. als eine solche, welche den gesetzlichen Anforderungen entspricht, anzusehen ist, den Werth der zu prüfenden Laternen zu ermitteln vermag. Die Laternen-Häuschen sind mit Abblende-Vorrichtungen, sowie auch mit Scheiben versehen, auf welche die Laternen gestellt und, je nach Bedarf, um ihre vertikale Axe gedreht werden können.

Der magnetische Pavillon.

Auf der Stelle, welche im Situationsplane (Tafel 2) mit 2 bezeichnet ist, wurde im Juni 1880 der magnetische Pavillon errichtet (siehe „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", Jahrg. III, No. 1, Seite 8). Wie aus der angezogenen Stelle hervorgeht, war dieser Pavillon als Kompass-Observatorium in der Nähe des Seemannshauses errichtet gewesen. (Siehe auch: „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", Jahrg. I, No. 1, Seite 26 u. s. f.) Gleichwie ursprünglich die grösste Sorgfalt darauf verwendet wurde, Eisen bei den Konstruktionen dieses Observatoriums vollständig zu vermeiden, so blieb auch bei dem Transporte, bezw. der Wiederaufrichtung desselben in der bezeichneten Stelle die Verwendung von Eisen irgend welcher Art ausgeschlossen. Beobachtungen, welche vor und nach der Errichtung ausgeführt wurden, gaben hierfür jede wünschenswerthe Gewährleistung. Die hierfür erforderliche Kontrolle konnte um so leichter geführt werden, als für eine geraume Zeit der Zentral-Pfeiler dieses Observatoriums zu den absoluten Bestimmungen der magnetischen Elemente benutzt werden musste.

Aus einer Anzahl Winkel-Messungen wurden die Koordinaten des Zentral-Pfeilers, wie folgt, ermittelt:

$x = -134.61$ m (südlich)

$y = -397.33$ „ (westlich)

Als Azimute ergaben sich die folgenden Werthe:

St. Johannis-Kirchthurm in Altona (vor dem Neubau) ♁ .. N 42° 41′.66 W
St. Pauli-Kirche .... ♁ .. N 91° 50′.76 W
St. Nicolai-Kirche (Hamburg) .... ♁ .. N 88° 16′.33 O

Auf Tafel 23 und 24 ist der magnetische Pavillon der Seewarte im Längen- und Querschnitte dargestellt; in *J*, *J*, *J* sind die 3 Miren-Klappen, durch welche vom Zentral-Pfeiler *C* aus die oben angeführten Objekte anvisirt werden können, zu sehen.

Im Laufe des Jahres 1881 wurde in diesem magnetischen Pavillon ein Apparat aufgestellt, dessen hauptsächlicher Zweck darauf berechnet ist, die Induktions-Koeffizienten der verschiedenen Eisen- und Stahlsorten unmittelbar d. h. durch Experimente zu bestimmen. Es schien dazu nothwendig, dafür Sorge zu tragen, dass grössere Eisen-, bezw. Stahlsorten der Untersuchung unterworfen werden konnten; auch sollten Eisenproben verschiedener Gestalt, Röhren, Stangen oder Platten, mit gleicher Leichtigkeit hierzu benutzt werden können. Es ist wohl kaum zu bezweifeln, dass in der Ausübung der Deviations-Lehre in der praktischen Navigation die Bestimmung der Koeffizienten der Induktion die grösste Schwierigkeit bietet, bezw. die Ueberwindung der durch die unbekannten Werthe der Induktions-Koeffizienten bedingten Unsicherheit mit allem Nachdrucke in ihren Wirkungen abgeschwächt werden muss. Zwar liegen grössere Reihen Bestimmungen von Induktions-Koeffizienten des Eisens oder Stahles, die von verschiedenen Experimentatoren ausgeführt wurden, vor, allein einestheils sind dieselben nur mit Proben kleinerer Dimensionen ausgeführt worden, andererseits ändern sich die Qualitäten des für den Schiffbau verwendeten Materials durch die fortschreitende Verfeinerung der Eisen- und Stahltechnik so sehr, dass eine stetige Untersuchung der Induktions-Koeffizienten gebieterisch erscheint. Diese Ausführungen sind einem Jeden, der sich mit dem hier in Frage kommenden Industriezweige beschäftigt, an und für sich klar und finden unter Anderem eine beredte Illustration durch die jüngst gewonnene Thatsache, dass es möglich wurde, einen manganhaltigen Stahl zu produziren, der nahezu unfähig ist, Magnetismus anzunehmen. Zwischen einem solchen Zustande in Beziehung auf magnetische Unempfänglichkeit (Koerzitivkraft) und der Induktions-Fähigkeit weichen Eisens liegen alle möglichen Grade der Magnetisirbarkeit und kann nur, wenn man nicht den sehr mühsamen und durch lange Reihen der Beobachtung an Bord sich hindurchziehenden Weg der Forschung wählen will, durch unmittelbare und eingehende Untersuchung grösserer Eisenmassen, die bei dem Bau eines Schiffes Verwendung finden sollen, ein entscheidender Fortschritt in der Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation erzielt werden. Der in dem Pavillon aufgestellte Apparat, **Induktions-Apparat** genannt, soll dem bezeichneten Zwecke dienen und wurde nach den Angaben Dr. Neumayer's von dem Mechaniker der Seewarte Frank von Liechtenstein konstruirt.

Es besteht derselbe aus folgenden Theilen:

1) Der Zentral-Pfeiler *C* trägt, genau zentrisch aufgestellt, ein Unifilar-Magnetometer *M*, welches fest auf dem Pfeiler aufgeschraubt ist und durch Stellschrauben adjustirt werden kann. Sein hufeisenförmiger Magnet trägt am unteren Ende bei *s* einen fest mit ihm verbundenen Spiegel. Das ganze System ist an einem Kokon-Faden von 70 cm Länge so suspendirt, dass mittels einer einfachen Vorrichtung bei *k* die Torsion ausgedreht werden kann. Am Pfeiler sitzt fest angeschraubt ein quadratisches, aus 4 Stücken bestehendes Band aus Holz, welches — je nachdem — auch durch Lösen der Klemmschrauben abgenommen werden kann. Dieses hölzerne Band dient dazu, einen Messingarm aufzunehmen, in welchem ein, am unteren Ende eines Skioptikons festsitzender Zapfen — je nach Bedarf — auf- und abgeschoben oder auch im Azimute gedreht werden kann. Die Laterne *L* ist so in Beziehung auf die vorderere Fläche des Spiegels an dem Holzbande befestigt und in dem Messingarme adjustirt, dass ein von deren Lichtquelle ausgehender, durch das Objektiv und einen davorstehenden Schlitz hindurchgehender Strahl die Spiegelfläche des Magnetes trifft und nahezu horizontal von derselben zurückgeworfen wird. Als Lichtquelle dient Gas, welches durch die Zuleitungs-Röhre *r*, *r* zum Brenner der Laterne gebracht wird.

2) Der Theilungs-Ring besteht aus einer schweren kreisförmigen horizontal liegenden Bohlen-Lage; es ist dieselbe genau zentrisch zum Mittelpunkte des Magnetes auf starken, gut fundirten Holzsäulen *S*, *S*, *S*, *S*, *S*, so befestigt, dass die untere Fläche 1.1 m vom Fussboden des Pavillons entfernt ist. Die innere, die Kreistheilung tragende Seite der Bohle ist 1.7 m vom Mittelpunkte des Zentral-Pfeilers entfernt. Die Kreistheilung ist in Viertel-Graden durchgeführt und beginnt mit dem gegenwärtigen magnetischen Nord- und

Südpunkte als 0 und wächst nach Ost und West zu in beiden Hälften bis zu 90°. Es ist einleuchtend, dass man durch eine richtige Stellung der Laterne *L* und durch eine entsprechende Neigung des Spiegels am Magnete den von der Lichtquelle ausgehenden Strahl (das Bild des Schlitzes) auf irgend einen Punkt der Kreistheilung projiziren kann. Es steht im Belieben des Beobachters, dieses Bild für den frei hängenden Magnet durch entsprechendes Drehen des Spiegels oder Verstellen der Laterne auf einen bestimmten Punkt der Kreistheilung fallen zu lassen. So lange der Magnet, bezw. der Spiegel in Ruhe, wird das Bild des Schlitzes an der betreffenden Stelle verbleiben; ändert sich aus irgend einer Veranlassung die Lage des Magnetes um einen bestimmten Winkel, so wird das Bild um den doppelten Betrag dieses Winkels seine Stelle verändern und lässt sich sonach jede Ablenkung genauestens messen. Man erreicht durch diese Anordnung, dass man, ganz ausserhalb des Theilkreises stehend, die Beobachtung einer Veränderung der Lage des Magnetes machen kann, indem man dabei mit Hülfe eines Beruhigung-Magnetes die Einstellung auf einen gewissen Theil des Kreises erzielt. Eine Beeinflussung durch das Eisen, welches etwa der Beobachter bei sich führen könnte, ist ebensowohl ausgeschlossen, als die bei dem Ablesen mittels Mikroskop schwer zu vermeidenden Erschütterungen des Unifilar.

3) Der Träger der auf ihre magnetischen Verhältnisse zu probenden Eisentheile ist von folgender Konstruktion. Auf einer Säule *N* dreht sich leicht und vollkommen im Gleichgewichte der aus einer starken Metallröhre gebildete Balken *H, H.* Diese Drehung wird ermöglicht theils durch eine genau zentrisch sich bewegende Spitze bei *A*, theils auch durch Friktions-Rollen *t, t.* Die Säule *N* sitzt auf einem schweren Holzfusse (Wagen) fest, der mit 4 Rollrädern versehen ist, welche auf den an der oberen Fläche des Theilkreises rundum festsitzenden Messing-Schienen laufen, d. h. durch dieselben geleitet werden. Um die Stabilität dieses um den ganzen Kreis herum verschiebbaren Systemes zu erhöhen, sind an kräftigen Seiten-Spangen, welche über die Weite des Theilkreises hinausragen, die beiden Gegengewichte *B, B* angebracht. Bei der schmalen Basis, welche, dieser Anordnung unerachtet, der fahrbare Wagen mit Krahn hat, musste Fürsorge dafür getroffen werden, dass ein Ueberkippen und Herabfallen des ganzen Systemes nicht eintreten konnte; dies wurde, wie aus Tafel 23 zu ersehen, mittels messingener Spangen und Haken bewirkt. Ist die Ausgleichung der Gewichte nur in einigem Grade erreicht, so lässt sich der Wagen mit Krahn einfach und leicht rund um den Kreis bewegen, indem der horizontale Krahnbalken dabei jede beliebige Lage anzunehmen vermag. Die zu prüfenden Eisenmassen werden je nach ihrer Gestalt entweder an einem Systeme *F* von Ringen *m, m* und Spangen *p, p,* das an einem breiten Lederbande *i* befestigt ist, aufgehangen oder auf einen, anstatt dieses Systemes an den Leder-Riemen befestigten Tisch *T* gelegt, der mit Seitenwänden zum Aufklappen versehen und mittels verstellbarer Gewichte in einer beliebigen Position fixirt werden kann.*) Bei *R* am unteren Ende des Raumes ist eine Kurbel mit Sperrhahn, welche gestattet, dass die zu untersuchenden Gegenstände höher oder tiefer gestellt werden können. Die sehr sorgfältig ausgeführten Theile der Bewegung dieses Apparates gestatten, dass dem Unifilar ohne jedwede Erschütterung und in stetiger und sanfter Weise die zu prüfenden Eisenmassen nahe geführt werden können. Noch ist zu bemerken, dass an dem unteren Ende des Wagens ein Index befestigt ist, welcher gestattet, dass der bewegbare Theil des Apparates genau in ein bestimmtes magnetisches Azimut, vom Unifilar aus gesehen, gestellt werden kann

Es ist ersichtlich, dass mittels dieser Einrichtung grössere Eisenmassen, bis zu 40 kg, in jede beliebige Lage mit Beziehung auf das Unifilar, sowie auch mit Beziehung zu der Linie magnetischer Kraftäusserung (Richtung der Inklinations-Nadel) eingestellt werden können. Zu bemerken ist noch, dass man durch Auflegen von Bleigewichten bei *G* die Ausgleichung des Gewichtes der Eisenmassen bewirken kann, und dass man mittels einer über die Rolle bei *q* laufenden Schnur *c, c* die Annäherung der zu prüfenden Eisentheile an das Unifilar, wenn wünschenswerth, erhöhen kann. Ein an dem Unifilar bei *M* festsitzendes und um den ganzen Horizont drehbares Metermaass *x* gestattet jederzeit, diese Annäherung zu messen.

Ausser diesem Träger befindet sich in dem magnetischen Pavillon noch ein aus Holz gezimmertes schweres Stativ, welches so beschaffen ist, dass dessen oberer Theil, in welchem die Eisen-Proben befestigt

*) Dieser Tisch ist in der Zeichnung, wie nicht zum Gebrauche bestimmt, an einem Haken unter der Kreistheilung weggehangen, während in derselben das Eisengewicht *P, P,* in dem Systeme von Spangen und Ringen befestigt, zum Gebrauche bereit aufgehangen ist.

W zeigt einen Apparat mit Spiritus-Lampe, welcher nach Bedarf unter die zu untersuchenden Eisenmassen gebracht werden kann.

werden, auf einer Plattform rund um den Horizont gedreht werden kann, wodurch gleichfalls ermöglicht wird, dass die Eisen-Proben in jede beliebige Lage mit Beziehung auf das Unifilar und die Linie magnetischer Kraftäusserung gebracht werden können. Diese letztere Vorrichtung ist auf der Zeichnung nicht angegeben und dient für die Untersuchung von Eisenmassen, die über 50 kg schwer sind.

Es mag noch erwähnt werden, dass an den Wänden des Pavillons die magnetischen Kardinal-Punkte markirt sind, und dass ein von der Decke nach dem Unifilar gezogener Faden die Richtung der magnetischen Kraftäusserung (der Inklinations-Nadel) angiebt. Damit das Licht nach Wunsch gemildert werden kann, lässt sich unterhalb des Oberlichtes ein grüner Vorhang mittels entsprechender Zugvorrichtung ausspannen.

Zwar konnten bis jetzt anderer dringenderer Arbeiten wegen systematische Untersuchungen mit diesem Apparate nicht ausgeführt werden, allein es befindet sich bereits seit einigen Jahren in dem Bezitze der Seewarte eine Sammlung von Eisen- und Stahlproben verschiedenster Qualität, wie solche in englischen und deutschen Fabriken angefertigt werden und beim Schiffbau zur Verwendung gelangen. Diese nahezu 100 Nummern umfassende Sammlung von Eisen- und Stahlproben verschiedener Grösse und Gewichte verdankt die Direktion der Seewarte der gütigen Vermittlung der Hamburger Herren A. Timm, Schiffs-Ingenieur und A. Becker, Agent für F. Krupp, Essen.

Schlussbemerkung. In den vorstehenden Abschnitten wurde die Beschreibung des Baues und der Einrichtung der Zentralstelle der Deutschen Seewarte in Hamburg thunlichst eingehend gegeben, damit dieselbe auch bei Einrichtung ähnlicher Institute von Nutzen sein könne. Dabei wurde vermieden, allzusehr auf Einzelheiten der Konstruktion von Instrumenten, Apparaten etc. einzugehen, wenn es sich nicht um vorher nicht beschriebene Original-Einrichtungen an der Seewarte handelte.

Es erübrigt noch zu erwähnen, dass in nächster Zeit zwei Einrichtungen getroffen werden, wofür die Vorarbeiten schon in die Wege geleitet sind. In dem Lichthofe, und zwar in dessen Ost-Ecke, wird ein Glycerin-Barometer nach dem Muster der an verschiedenen Orten in England eingerichteten aufgestellt werden. Zu Untersuchungen über Temperatur und Windstärken in höheren Schichten der Atmosphäre soll ein kleiner Ballon-Captif mit Registrir-Apparaten im Laufe des kommenden Sommers in Thätigkeit gesetzt werden; auch hierfür sind die einleitenden Schritte bereits getroffen.

Zur Vervollständigung des ganzen Komplexes der an der Seewarte in Gebrauch befindlichen Einrichtungen sei hier noch auf die Beschreibung des Chronometer-Prüfung-Institutes bei der Hamburger Sternwarte, wie eine solche in „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", Jahrg. I, No. 1, Seite 29—31 und Tafel III, IV und V enthalten ist, hingewiesen.



DEUTSCHE SEEWARTE.

Deutsche Seewarte.

Deutsche Seewarte.

SITUATIONS-PLAN.

1 Kompass-Observatorium
2 Magnetischer Pavillon
3 Thermometer-Gehäuse
4 Thermographen-Gehäuse
5 Photometer
6 Bodenminimum-Thermomtr
7 Regenmesser

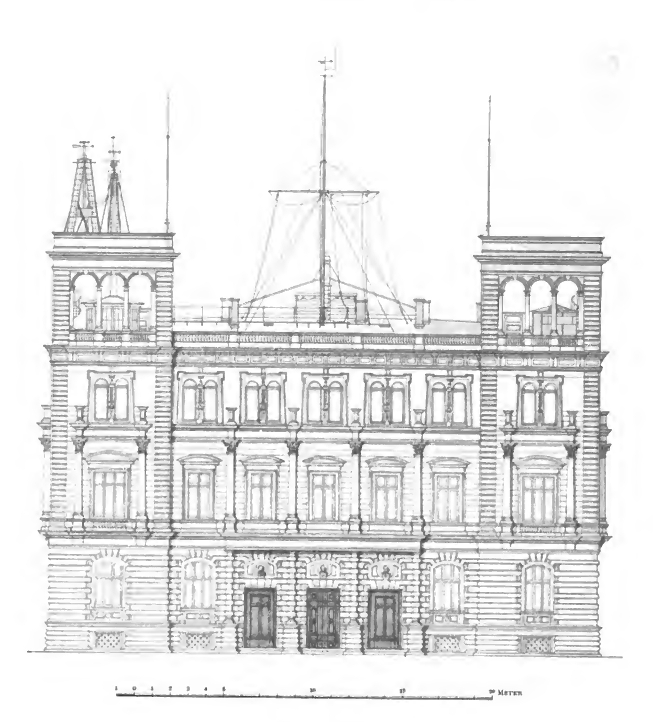
Die Zahlen (14.0) geben die Höhe über Null der Elbe in Meter an.
Richtung der Hauptfaçade N 42 28 W – S 42 28 O

Magn. N
N
W — O
S

Seemanns-Hospital
Seemanns-haus
24.0
Alter Stadtgraben
13.
11.0
22.
Weg nach dem Hafen
Zufahrt
Thor
Zufahrt
28.0
Eiskuhle
Eiskuhle
Wasser-Reservoir
31.8
32.
Seewarte Geb.
Stintfang
30.
Weg nach dem Hafen
Kuhberg
Eichholz

Deutsche Seewarte.

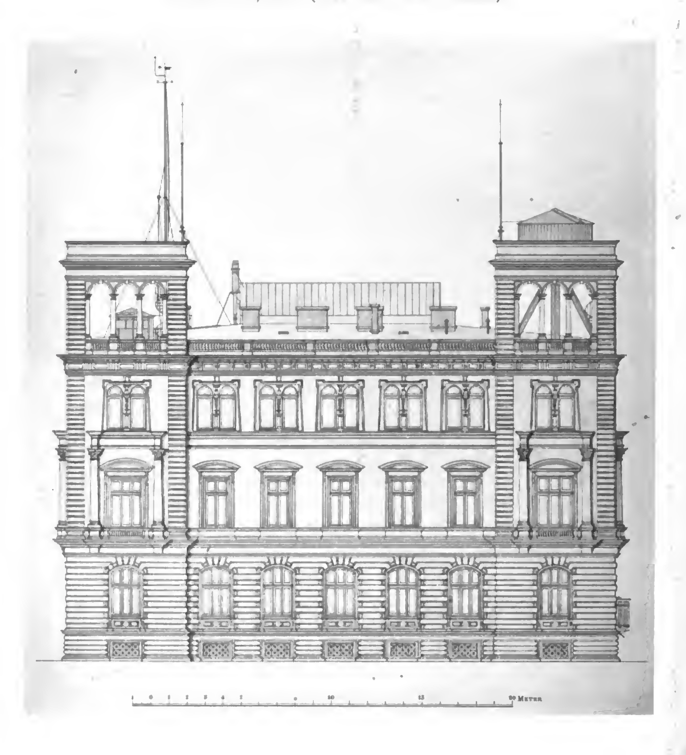
Haupt-Façade (Südwestseite des Gebäudes).



Lichtdruck v. Strumper & Co., Hamburg.

Deutsche Seewarte.

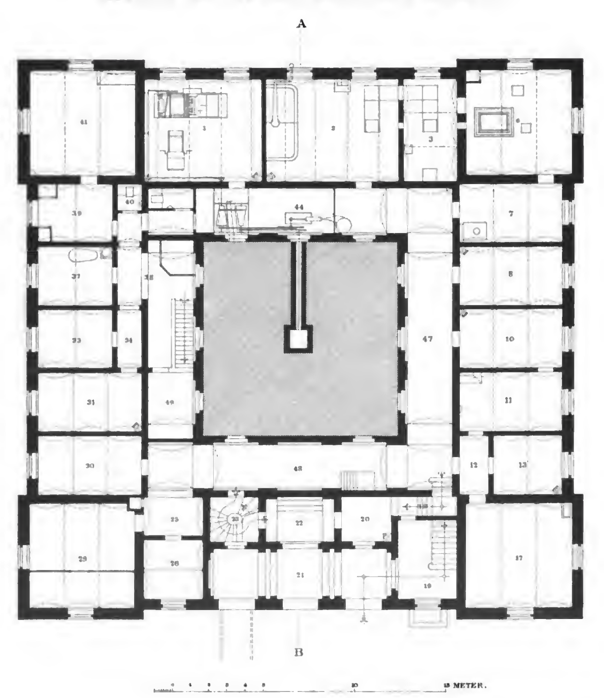
NEBEN-FAÇADE (Südostseite des Gebäudes).



LICHTDRUCK V. STRUMPER & CO., HAMBURG.

Deutsche Seewarte.

KELLER mit den BEOBACHTUNGS-RÄUMEN.

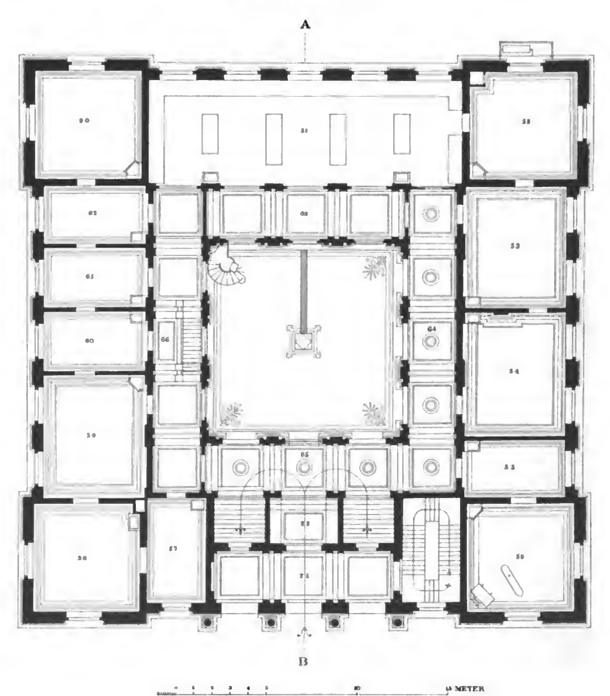


Lith. v. O. Weishorn Hamburg

Lith. u. Druck d. Deutschen Seewarte

Deutsche Seewarte.

Erdgeschoss.

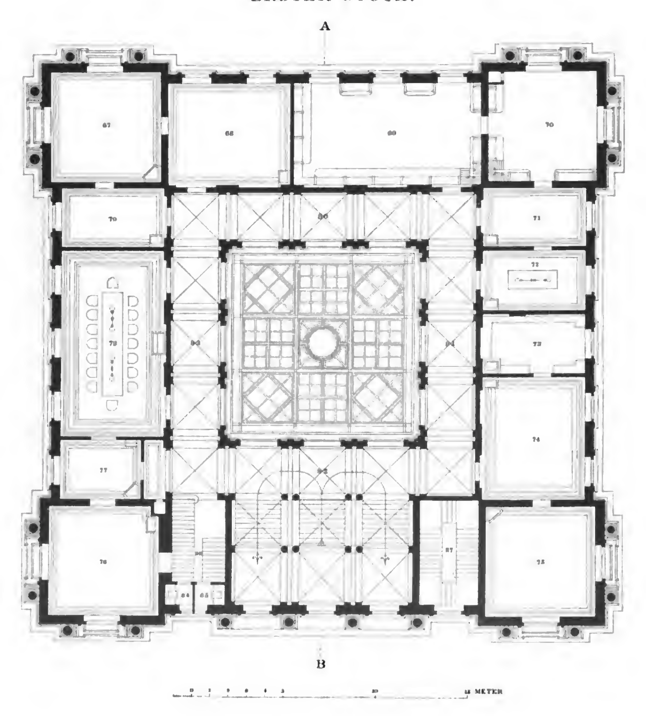


Lith. v. O. Weiskopf, Hamburg.

Lith. u. Druck d. Deutschen Seewarte

Deutsche Seewarte.

Erster Stock.

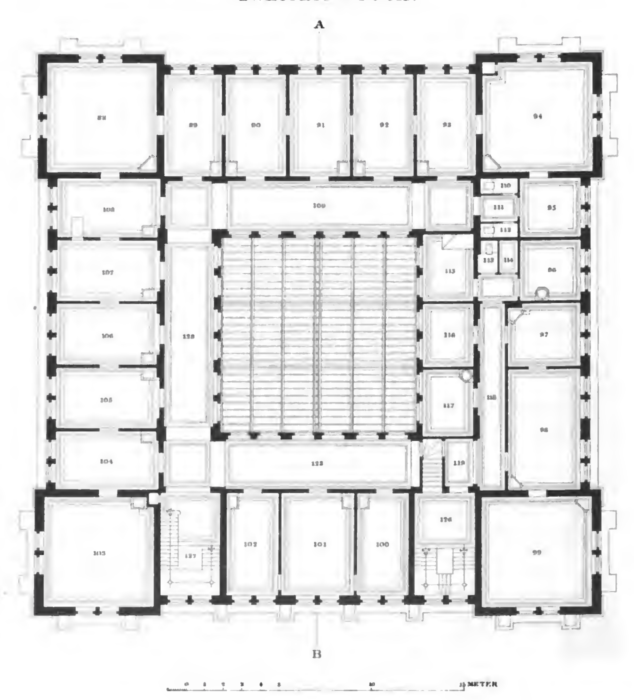


Lith. v. C. Weisbrod, Hamburg

Lith. u. Druck d. Deutschen Seewarte

Deutsche Seewarte.

Zweiter Stock.

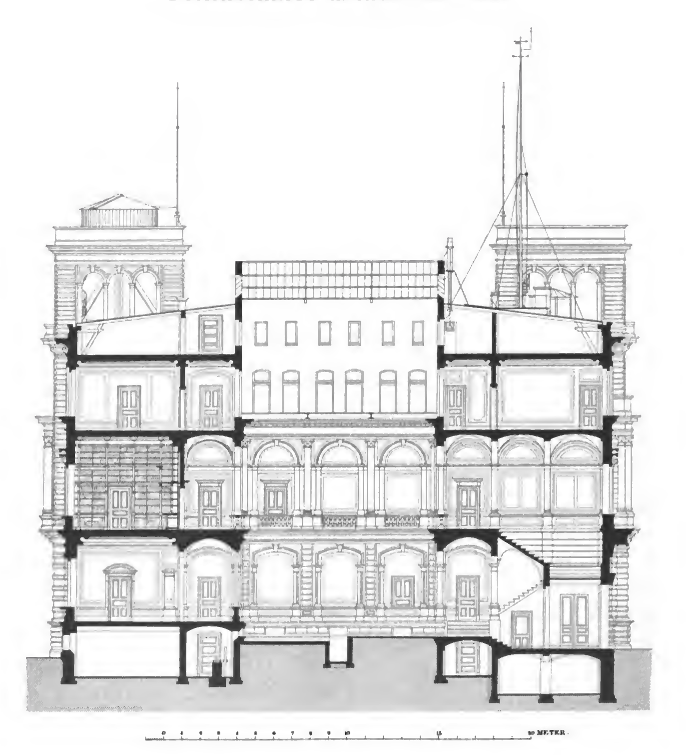


Lith. v. O. Wessköpf. Hamburg

Lith. u. Druck d. Deutschen Seewarte

Deutsche Seewarte.

Durchschnitt in Richtung A-B.

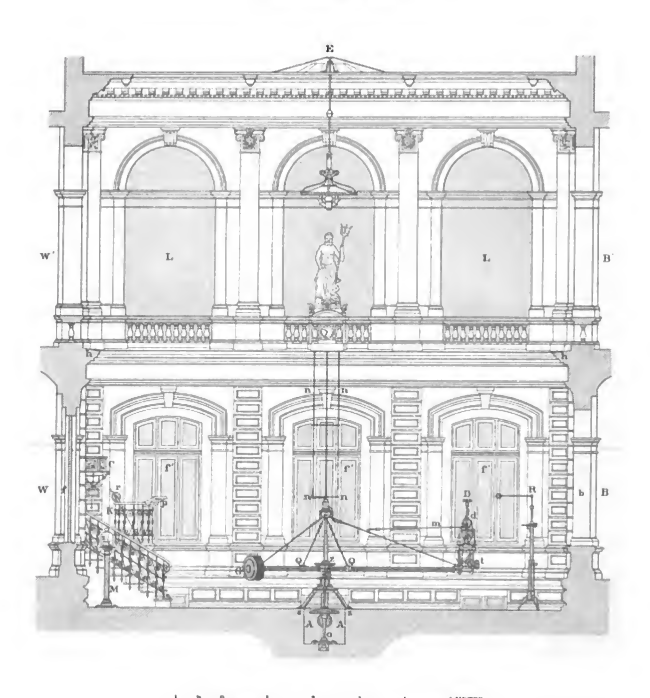


Lith. u. Druck d. Deutschen Seewarte

Deutsche Seewarte.

LICHTHOF mit dem COMBE'schen APPARATE.

LÄNGENSCHNITT.



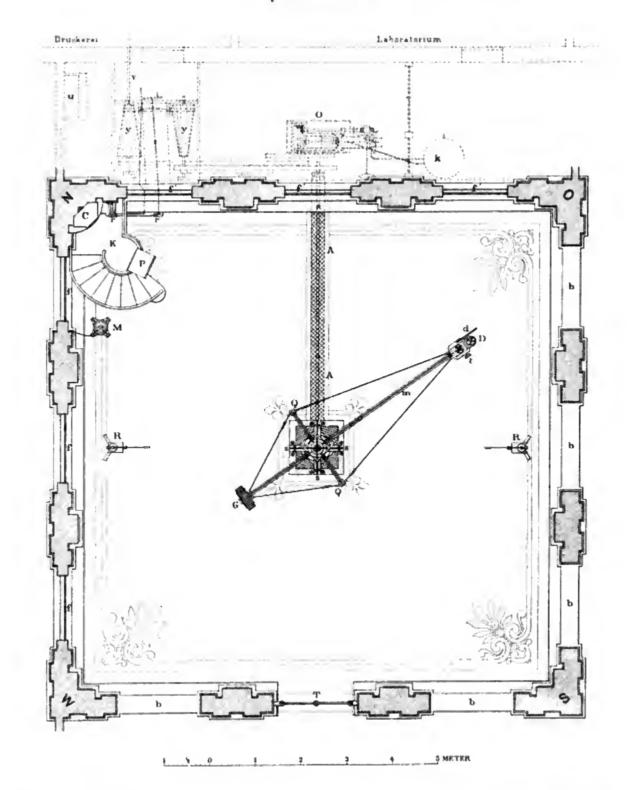
Gez. u. lith. v. K. Fense. Hamburg.

Lith. u. Druck d. Deutschen Seewarte.

Deutsche Seewarte.

LICHTHOF MIT DEM COMBE'SCHEN APPARATE.

QUERSCHNITT.



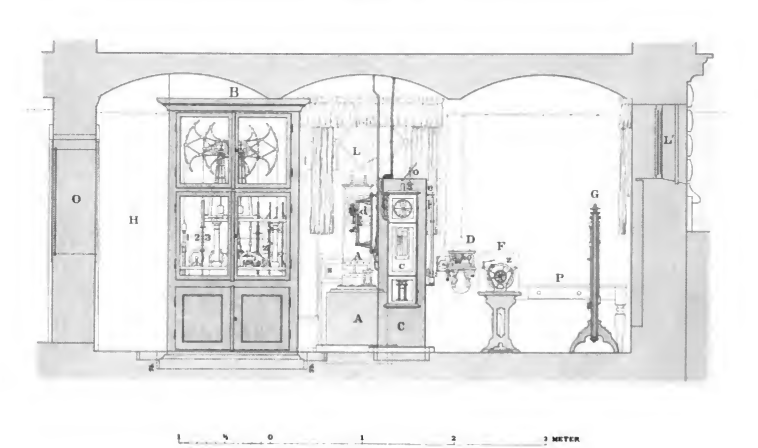
Gez. u. lith. v. K. Fenske, Hamburg

Lith. u. Druck d. Deutschen Seewarte

Deutsche Seewarte.

Saal für Barometer-Vergleichungen und selbstregistrirende Instrumente.

Längenschnitt.



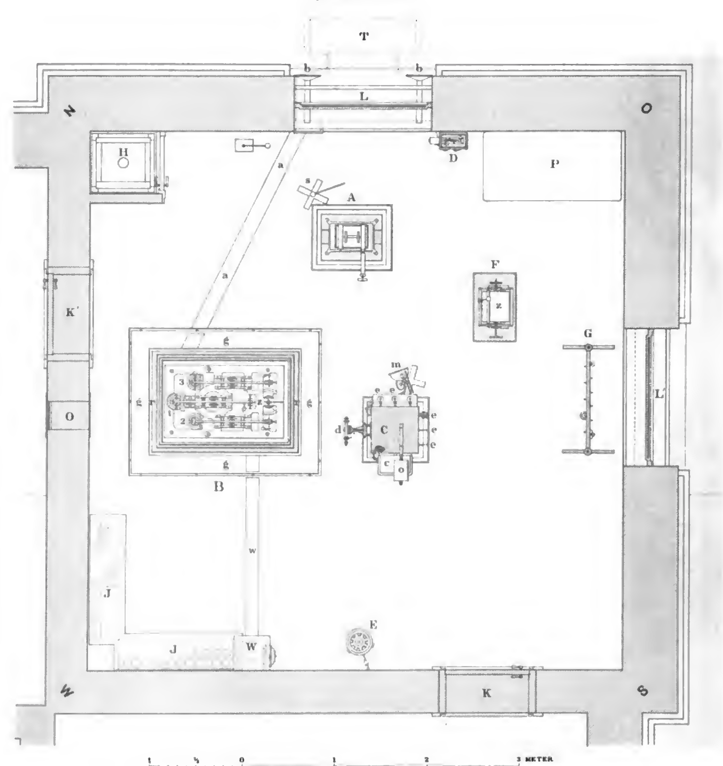
Gez. u. Lith. v. K. Fense. Hamburg.

Lith. u. Druck d. Deutschen Seewarte.

Deutsche Seewarte.

Saal für Barometer-Vergleichungen und Selbstregistrirende Instrumente.

Querschnitt.



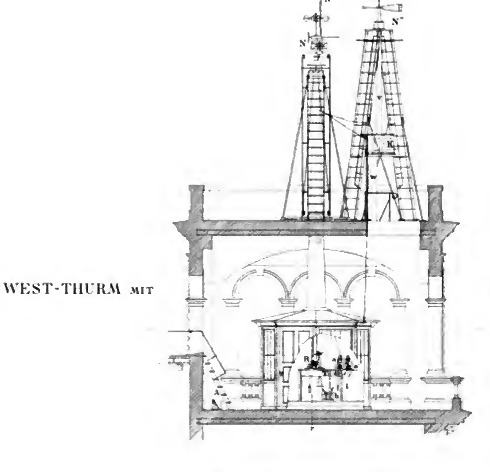
Gez. u. lith. v. K. Fehse. Hamburg

Lith. u. Druck d. Deutschen Seewarte

Deutsche Seewarte.

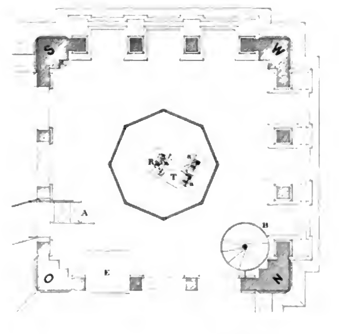
WEST-THURM MIT ANEMOMETER.

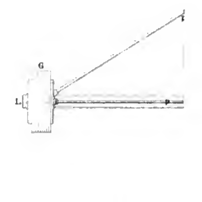
LÄNGENSCHNITT.

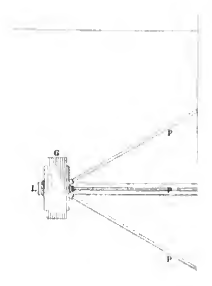


MAASSSTAB 1:100.

QUERSCHNITT.




G
L
p


G
L
p
p
p

Anemometer mit Registrir-Vorrichtung.



Figur 2.
$\frac{1}{30}$ d. nat. Gr.

Figur 1.
$\frac{2}{3}$ d. nat. Gr.

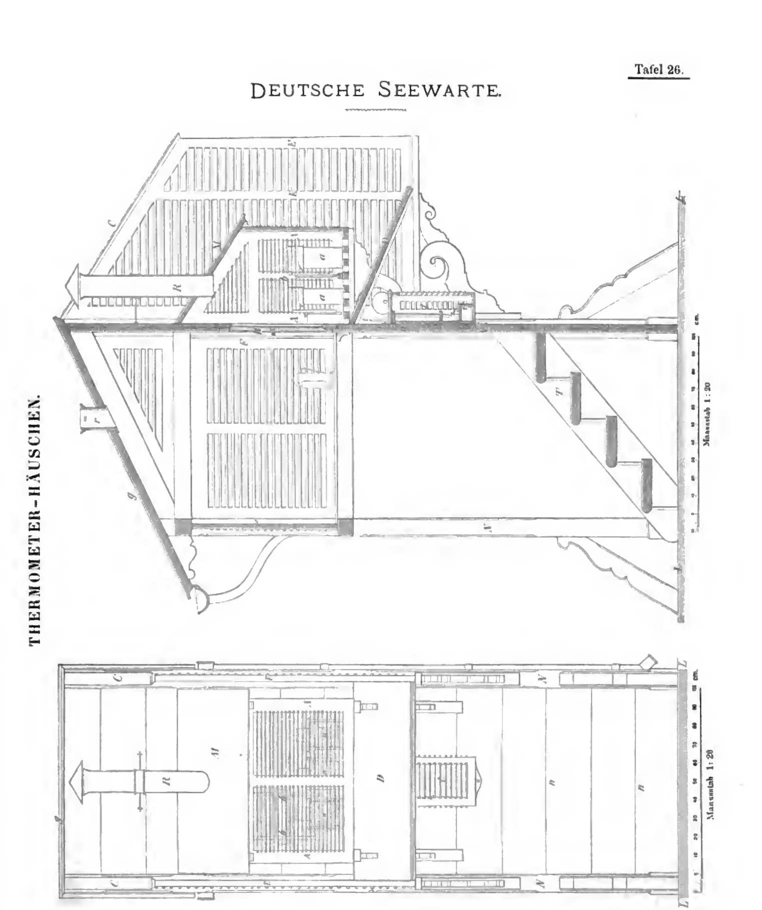
Figur 3.
$\frac{1}{3}$ d. nat. Gr.

Gez. v. K. Fenske.

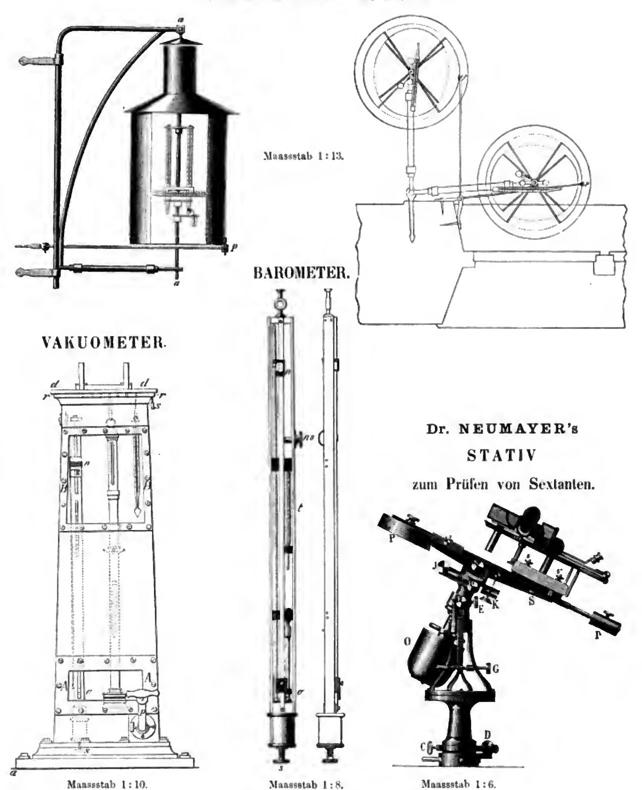
Lichtdruck v. Strumper & Co., Hamburg.

Deutsche Seewarte.

THERMOMETER-HÄUSCHEN.

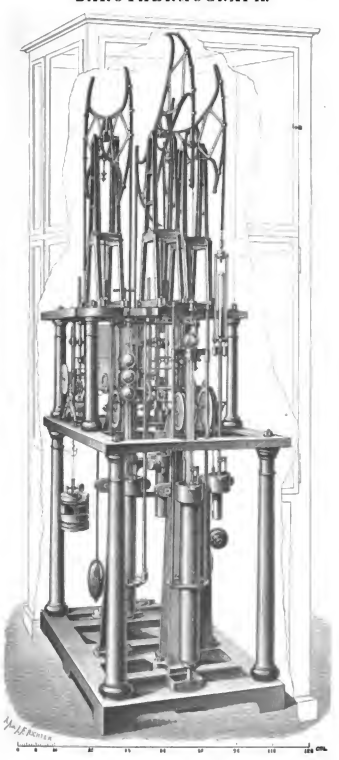


DEUTSCHE SEEWARTE.

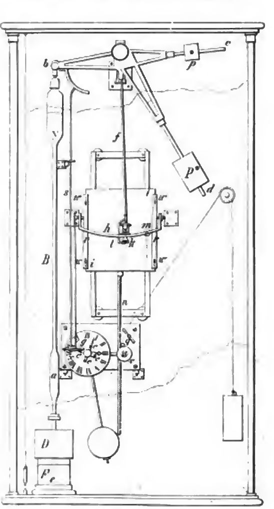


Deutsche Seewarte.

Dr. SCHREIBER's BAROTHERMOGRAPH.



GREINER's GEWICHT-BAROGRAPH.

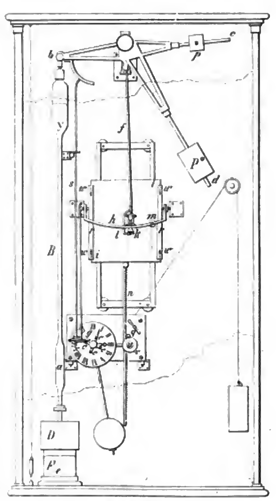


Maassstab 1:8.

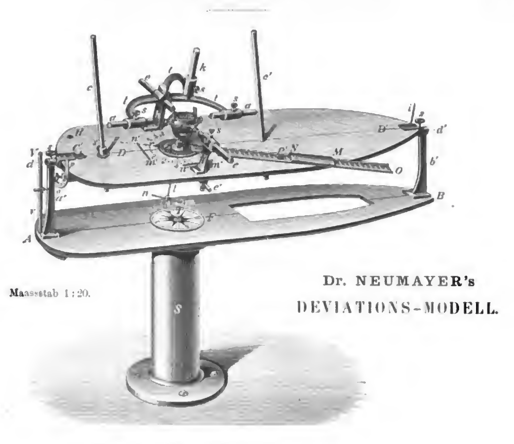
Deutsche Seewarte.

Dr. SCHREIBER's BAROTHERMOGRAPH.

GREINER's GEWICHT-BAROGRAPH.



Maasstab 1:8.



Maassstab 1 : 20.

Dr. NEUMAYER's DEVIATIONS-MODELL.

WETTER-KASTEN.



Maassstab 1 : 10.

AUS DEM

ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.

VII. Jahrgang 1884.

Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 3.

Die Lehre von den Deviationen der Kompasse

unter Voraussetzung einiger Vorkenntnisse in der Mathematik und Mechanik und mit

Benutzung des Neumayer'schen Deviations-Modells erläutert.



HAMBURG, 1885.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Berichtigungen.

(Gefälligst vor der Benutzung auszuführen.)

pag. 1 unten (Druckbogen-Bezeichnung) lies Archiv 1884. 3. statt 1883. 3.

„ 4, Zeile 4 von oben lies $-d \cos \zeta \sin \zeta$ statt $d \cos \zeta \sin \zeta$.

„ 8, „ 9 „ „ „ $\frac{s^3}{3!}$ statt $\frac{s^2}{3!}$.

„ 8, „ 11 „ „ „ Kompasskurses ζ' statt magnetischen Kurses ζ'.

No. 3.

Die Lehre von den Deviationen der Kompasse

unter Voraussetzung einiger Vorkenntnisse in der Mathematik und Mechanik und mit Benutzung des Neumayer'schen Deviations-Modells erläutert.

Die Aufgabe einer mathematischen Behandlung der Deviationslehre lässt sich kurz in dem Satze zusammenfassen: Man stelle die Deviation δ als Funktion des an Bord direkt abzulesenden Kompass-Kurses ζ' dar.

Auf den Kompass an Bord eines eisernen Schiffes wirkt nun ausser der magnetischen Erdkraft T noch der von dieser Kraft in den Eisentheilen des Schiffes induzirte flüchtige Magnetismus und der in denselben vorhandene feste Magnetismus ein.

Zur Lösung der uns gestellten Aufgabe wählen wir als Koordinaten-System ein rechtwinkliges und zwar nach den drei Dimensionen des Schiffes, Länge, Breite und Tiefe, so dass die X-Axe die Längsschiffs-Induktionsaxe, die Y-Axe die Dwarsschiffs-Induktionsaxe und die Z-Axe die vertikale Induktionsaxe des Schiffes bildet.

In jeder dieser drei Axen wird nun von der magnetischen Erdkraft T eine magnetische Kraft induzirt, welche derselben proportional ist. Es möge:

in der Längsschiffs-Induktionsaxe.... $\alpha\ T$,
in der Dwarsschiffs-Induktionsaxe ... $\alpha'\ T$
und in der vertikalen Induktionsaxe . $\alpha''T$

induzirt sein.

Die gesammte auf den Kompass einwirkende magnetische Kraft — von Erde und Schiffseisen herrührend — denken wir uns nun in 3 Komponenten zerlegt und zwar ebenfalls nach den Dimensionen des Schiffes in die vom Kompass aus längsschiffs, dwarsschiffs und vertikal wirkende Komponente, welche wir bezw. mit X', Y', Z' bezeichnen wollen.

Den im Schiffe vorhandenen festen Magnetismus können wir, da derselbe eine für den in Betracht kommenden Zeitraum (eine etwaige Deviationsbestimmung, Rundschweiung u. s. w.) als unveränderlich anzusehende Grösse ist, ohne Weiteres wieder in 3 Komponenten nach den zuletzt erwähnten Axen (Nullpunkt — der Kompass) zerlegen. Die Längsschiffs-Komponente nennen wir P, die Dwarsschiffs-Komponente Q und die Vertikal-Komponente R. Die relative Grösse derselben wird natürlich abhängig sein von der Lage des Schiffes während der Aufnahme des festen Magnetismus gegen die Richtung der magnetischen Erdkraft, also, wie wir später sehen werden, vom Bauorte und Baukurse des Schiffes, sowie vom jeweiligen Schiffsorte und dem Kurse, den das Schiff in der letzten Zeit angelegen hat.

Bezeichnen wir nun noch die 3 Komponenten der magnetischen Erdkraft T, welche bezw. vom Kompass aus in der Längsschiffs-Richtung, Dwarsschiffs-Richtung und in der vertikalen Richtung liegen mit X, Y und Z, so erhalten wir die 3 Gleichungen:

(a)................................ $X' = X + \alpha\ T + P$
(b)................................ $Y' = Y + \alpha'\ T + Q$
(c)................................ $Z' = Z + \alpha'' T + R$

Bezüglich der Vorzeichen bestimmen wir hier gleich anfangs, dass in Bezug auf das Nordende der Kompassnadel X eine nach vorne, Y eine nach Steuerbord und Z eine nach unten wirkende Kraft

sein soll. In dem Falle also, wo das Nordende der Kompassnadel nach vorne gezogen wird, ist X positiv, wo es nach Steuerbord gezogen wird ist Y positiv und wo es nach unten gezogen wird ist Z positiv.

Man ist nun im Allgemeinen nicht zu der Annahme berechtigt, dass die magnetischen Induktions-Axen des Schiffes zusammenfallen mit den durch den Kompass nach den drei Dimensionen des Schiffes gelegten Axen. — Man zeige am Modell, wie der induzirte Südpol (die positive Kraft nach obiger Definition) bald an der einen, bald an der anderen Seite des Kompasses und meistens unterhalb desselben liegen wird! —

Es werden daher die Kräfte αT, $\alpha' T$ und $\alpha'' T$ wiederum zu zerlegen sein nach den 3 durch den Kompass gelegten Axen. Es wird dann derjenige Theil der Kraft αT, welcher vom Kompass aus in der Längsschiffs-Richtung wirkt, proportional X, derjenige, welcher in der Dwarsschiffs-Richtung wirkt, proportional Y und derjenige Theil, welcher in der Vertikalebene wirkt, proportional Z sein, so dass:

$$\alpha T = aX + bY + cZ, \quad \text{und ebenso}$$
$$\alpha' T = dX + eY + fZ, \quad \text{und}$$
$$\alpha'' T = gX + hY + kZ \quad \text{ist.}$$

Unsere drei Gleichungen (a), (b) und (c) gehen demnach über in:

$$(1) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad X' = X + aX + bY + cZ + P$$
$$(2) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad Y' = Y + dX + eY + fZ + Q$$
$$(3) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad Z' = Z + gX + hY + kZ + R,$$

worin $a, b, c, d, e, f, g, h, k$ die Induktions-Koeffizienten des Schiffes in Bezug auf die 3 Komponenten X, Y, Z der gesammten magnetischen Erdkraft und nach den 3 Dimensionen desselben (Länge, Breite und Tiefe) bedeuten.

Da diese 3 Gleichungen zuerst im Jahre 1824 von Poisson für den speziellen Fall der Kompass-Deviation aufgestellt worden sind, bezeichnet man sie mit dem Namen „Poisson'sche Grundgleichungen".

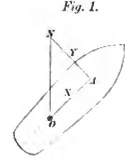
In diesen Grundgleichungen sind die beiden ersten der 3 Komponenten X, Y, Z, in welche die gesammte Erdkraft nach den Dimensionen des Schiffes zerlegt wurde — da sie sich auf die Längsschiffs- und Dwarsschiffs-Richtung beziehen — offenbar Funktionen des magnetischen Kurses ζ, auf welchem das Schiff gerade anliegt, und zwar wird sein, wenn wir uns T in eine horizontale Komponente H und in die vertikale Komponente Z zerlegt denken:

$$X = H \cos \zeta, \quad \text{und}$$
$$Y = -H \sin \zeta.$$

Die horizontale Komponente H ist dann offenbar die eine horizontale Magnetnadel nach Norden richtende Kraft.

Das Vorzeichen minus in der letzten Gleichung erklärt sich einfach aus folgender Betrachtung:

Fig. 1.

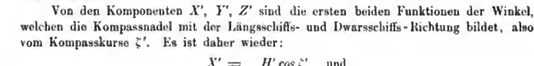


Das Schiff (Modell) liege, wie durch nebenstehende Figur angedeutet, auf einem Kurse des ersten Quadranten (NO) an. Der gesammte horizontale Theil H der auf den Kompass einwirkenden magnetischen Kraft der Erde T wirkt in der Richtung nach magnetisch Nord (also hier nach N). — (Durch die Stellung der Holzschiene, welche zur Aufnahme des Magnets dient, 4 Strich nach Backbord, am Modell anzudeuten, indem der Buchstabe N mit Kreide auf dieselbe geschrieben wird.) — Zerlegen wir diese Gesammtkraft in die beiden Komponenten X und Y nach Längsschiffs- und Dwarsschiffs-Richtung — (am Modell ist ein Lineal von N nach A zu legen und der Buchstabe A mit Kreide auf das Deck des Modells zu schreiben!) — so wird $AO = X$, und als eine vom Kompass O aus nach A, d. h nach vorn gerichtete Kraft positiv, während $AN = Y$ eine nach Backbord wirkende, also negative Kraft ist.

Die Komponente Z ist vom magnetischen Kurse des Schiffes unabhängig. Um sie aber auch durch H ausdrücken zu können, zeigt uns das Parallelogramm der

Kräfte sofort, dass $Z = H \tan \vartheta$ ist, wenn ϑ die magnetische Inklination am Schiffsorte bezeichnet.

Fig. 2.



Von den Komponenten X', Y', Z' sind die ersten beiden Funktionen der Winkel, welchen die Kompassnadel mit der Längsschiffs- und Dwarsschiffs-Richtung bildet, also vom Kompasskurse ζ'. Es ist daher wieder:

$$X' = H' \cos \zeta' \quad \text{und}$$
$$Y' = -H' \sin \zeta',$$

wenn H' den gesammten horizontalen Theil der auf den Kompass einwirkenden magnetischen Kraft der Erde und des Schiffs bezeichnet.

Substituiren wir die so gefundenen Ausdrücke in die Poisson'schen Grundgleichungen, so erhalten wir:

$$\text{(1a)} \ldots\ldots \quad H' \cos \zeta' = H \cos \zeta + a H \cos \zeta - b H \sin \zeta + c H \tan \vartheta + P$$
$$\text{(2a)} \ldots\ldots \quad -H' \sin \zeta' = -H \sin \zeta + d H \cos \zeta - e H \sin \zeta + f H \tan \vartheta + Q$$
$$\text{(3a)} \ldots\ldots \quad Z' = H \operatorname{tg} \vartheta + g H \cos \zeta - h H \sin \zeta + k H \tan \vartheta + R$$

oder wenn wir (1a) und (2a) durch H und (3a) durch $Z = H \tan \vartheta$ dividiren:

$$\text{(4)} \ldots\ldots \quad \frac{H'}{H} \cos \zeta' = (1+a) \cos \zeta - b \sin \zeta + c \tan \vartheta + \frac{P}{H}$$
$$\text{(5)} \ldots\ldots \quad \frac{-H'}{H} \sin \zeta' = d \cos \zeta - (1+e) \sin \zeta + f \tan \vartheta + \frac{Q}{H}$$
$$\text{(6)} \ldots\ldots \quad \frac{Z'}{Z} = 1 + \frac{g}{\operatorname{tg} \vartheta} \cos \zeta - \frac{h}{\operatorname{tg} \vartheta} \sin \zeta + k + \frac{R}{Z}.$$

In diese Gleichungen haben wir nun die Deviation selbst einzuführen, welche wir mit Rücksicht auf ihr Vorzeichen so definiren, dass sie gleich ist $\zeta - \zeta'$, d. h. gleich dem Unterschiede zwischen dem Kompass-Kurse und dem magnetischen Kurse, beide von Nord durch Ost im Sinne der Bewegung des Uhrzeigers herum gerechnet; also so, dass östliche Deviation positiv wird. (Bei Ost-Deviation ist $\zeta' < \zeta$). — Um nun auf den Ausdruck $\delta = \zeta - \zeta'$ zu kommen, wenden wir die bekannten goniometrischen Formeln für $\sin(\zeta - \zeta')$ und $\cos(\zeta - \zeta')$ an und multipliziren zu dem Zweck Gleichung (4) mit $\sin \zeta$ und Gleichung (5) mit $\cos \zeta$ und addiren sie alsdann.*) Hiernach erhalten wir:

$$\frac{H'}{H} \cos \zeta' \sin \zeta = (1+a) \cos \zeta \sin \zeta - b \sin \zeta^2 + c \operatorname{tg} \vartheta \sin \zeta + \frac{P}{H} \sin \zeta$$
$$-\frac{H'}{H} \sin \zeta' \cos \zeta = d \cos \zeta^2 - (1+e) \sin \zeta \cos \zeta + f \operatorname{tg} \vartheta \cos \zeta + \frac{Q}{H} \cos \zeta; \quad \text{addirt:}$$
$$\frac{H'}{H} \sin(\zeta - \zeta') = d \cos \zeta^2 - b \sin \zeta^2 + \left(c \operatorname{tg} \vartheta + \frac{P}{H}\right) \sin \zeta + \left(f \operatorname{tg} \vartheta + \frac{Q}{H}\right) \cos \zeta + (a-e) \sin \zeta \cos \zeta$$

Nun ist:

$$d \cos \zeta^2 - b \sin \zeta^2 = d(1 - \sin \zeta^2) - b \sin \zeta^2 = d - (d+b) \sin \zeta^2$$
$$= d - (d+b) \frac{1 - \cos 2\zeta}{2} = \frac{2d - (d+b) + (d+b) \cos 2\zeta}{2}$$
$$= \frac{d-b}{2} + \frac{d+b}{2} \cos 2\zeta;$$

folglich:

$$\text{(7)} \ldots\ldots \quad \frac{H'}{H} \sin \delta = \frac{d-b}{2} + \left(c \operatorname{tg} \vartheta + \frac{P}{H}\right) \sin \zeta + \left(f \operatorname{tg} \vartheta + \frac{Q}{H}\right) \cos \zeta + \frac{a-e}{2} \sin 2\zeta + \frac{d+b}{2} \cos \zeta.$$

Aus dieser Gleichung allein lässt sich δ nicht direkt finden. Wir suchen daher eine zweite für $\frac{H'}{H} \cos \delta$, um durch Division der letzteren in erstere $\tan \delta$ zu erhalten. Dazu gelangen wir auf demselben

*) Die Gleichung (6), welche ja nicht direkt den Kompass-Kurs ζ' enthält, lassen wir bis zur Untersuchung über den Krängungsfehler vorläufig unberücksichtigt.

Wege wie vorhin, indem wir nunmehr Gleichung (4) mit $\cos\zeta$ und Gleichung (5) mit $-\sin\zeta$ multipliziren und hierauf die beiden wieder addiren. Wir erhalten dadurch:

$$\frac{H'}{H}\cos\zeta'\cos\zeta = (1+a)\cos\zeta^2 - b\sin\zeta\cos\zeta + c\,tang\,\vartheta\cos\zeta + \frac{P}{H}\cos\zeta$$

$$\frac{H'}{H}\sin\zeta'\sin\zeta = d\cos\zeta\sin\zeta + (1+e)\sin\zeta^2 - f\,tang\,\vartheta\sin\zeta - \frac{Q}{H}\sin\zeta; \quad \text{addirt:}$$

$$\frac{H'}{H}\cos\delta = (1+a)\cos\zeta^2 + (1+e)\sin\zeta^2 - (d+b)\sin\zeta\cos\zeta + \left(c\,tg\,\vartheta + \frac{P}{H}\right)\cos\zeta - \left(f\,tg\,\vartheta + \frac{Q}{H}\right)\sin\zeta.$$

Hier ist wieder:

$$(1+a)\cos\zeta^2 + (1+e)\sin\zeta^2 = (1+a)(1-\sin\zeta^2) + (1+e)\sin\zeta^2 = 1+a-[(1+a)-(1+e)]\sin\zeta^2$$

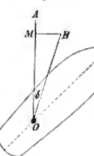
$$= 1+a-\frac{a-e}{2}(1-\cos 2\zeta) \qquad = 1+a-\frac{a-e}{2}+\frac{a-e}{2}\cos 2\zeta$$

$$= 1+\frac{a+e}{2}+\frac{a-e}{2}\cos 2\zeta;$$

daher:

$$(8)\ldots\ldots \frac{H'}{H}\cos\delta = 1+\frac{a+e}{2}+\left(c\,tg\,\vartheta+\frac{P}{H}\right)\cos\zeta-\left(f\,tg\,\vartheta+\frac{Q}{P}\right)\sin\zeta+\frac{a-e}{2}\cos 2\zeta-\frac{d+b}{2}\sin 2\zeta.$$

Fig. 3.



Die Gleichung (7) giebt den Werth $\frac{H'\sin\delta}{H}$.

Ist in nebenstehender Figur O ein Kompass an Bord eines Schiffes, OA die magnetische Nord-Süd-Richtung und bezeichnet OA die Grösse der Horizontal-Komponente H des Erdmagnetismus am Schiffsorte, so wird die Kompassnadel, welche von der Erdkraft und den magnetischen Kräften im Schiffe gerichtet wird, nur in seltenen Fällen auch in der Richtung OA sich einstellen (keine Deviation haben). Allgemein möge sie in der Richtung OB sich einstellen, wo die Länge der Linie OB wieder die Grösse der gesammten, die Kompassnadel richtenden Kraft H', also die Summe der Wirkungen der Horizontal-Komponente des Erdmagnetismus und der magnetischen Kräfte des Schiffes bezeichnet. Der Winkel AOB ist dann die Deviation des Kompasses $= \delta$. Ziehen wir nun noch $BM \perp OA$, so ist $BM = OB\sin\delta = H'\sin\delta$. — $BM = H'\sin\delta$ ist aber diejenige Kraft, mit welcher die Kompassnadel von der magnetischen Nord-Süd-Richtung durch den Magnetismus des Schiffes nach Ost und West abgelenkt wird. (In dem Falle, wie unsere Figur gezeichnet, wo Ost-Deviation zu Grunde gelegt wurde, nach Ost). $\frac{H'\sin\delta}{H}$ ist dieselbe Kraft, ausgedrückt in Einheiten der Horizontal-Komponente des Erdmagnetismus.

Lassen wir nun in Gleichung (7) den magnetischen Kurs ζ alle möglichen Werthe, etwa vorläufig von Strich zu Strich rund um den Kompass annehmen, so werden wir 32 Gleichungen erhalten. Die Summe dieser 32 Gleichungen wird ergeben:

$$\sum_{H'_0\sin\delta_0}^{H'_{31}\sin\delta_{31}} \frac{H'\sin\delta}{H} = 32\,\frac{d-b}{2},$$

da die Summe der $\sin\zeta$ und $\cos\zeta$, sowie die der $\sin 2\zeta$ und $\cos 2\zeta$ bei aequidistanten Kursen rund um den Kompass **Null** werden muss. Wenn wir also durch 32 dividiren, so erhalten wir:

$$\frac{\sum_{H'_0\sin\delta_0}^{H'_{31}\sin\delta_{31}} \frac{H'\sin\delta}{H}}{32} = \frac{d-b}{2};$$

oder in Worten, da dasselbe Resultat erzielt wäre, wenn wir statt von Strich zu Strich voranzugehen, irgend eine beliebige Anzahl — also auch eine unendliche Anzahl — von aequidistanten Kursen angenommen und durch die entsprechende Anzahl (eventuell ∞) dividirt hätten:

„Der mittlere Werth derjenigen Kraft, welche auf die Kompassnadel in der Ost-West-Richtung wirkt, ist $\frac{d-b}{2}$, ausgedrückt in Einheiten von H".

Ist also $\frac{d-b}{2}$ positiv, so wird der mittlere Werth aller Deviationen auf aequidistanten Kursen rund um den Kompass östlich sein; oder es wird im Mittel auf allen Kursen rund um den Kompass mehr östliche Deviation als westliche vorhanden sein. Ist aber $\frac{d-b}{2}$ negativ, so wird im Mittel aus allen Kursen rund um den Kompass mehr westliche Deviation als östliche vorhanden sein.

Wenden wir ganz dieselbe Betrachtung auf die Gleichung (8) an, so zeigt die obige Figur sofort, dass $MO = H' \cos \delta$, und dass $\frac{H' \cos \delta}{H}$ diejenige Kraft bedeutet, welche den Kompass nach der magnetischen Nord-Süd-Richtung hinziehet, d. h. die Kraft, mit welcher ein Kompass an Bord eines eisernen Schiffes nach magnetisch Nord gerichtet wird, ausgedrückt wiederum in Einheiten der Horizontal-Intensität des Erdmagnetismus. Der mittlere Werth dieser Kraft ist $1+\frac{a+e}{2}$, und dieser Ausdruck bezeichnet daher die mittlere, den Kompass an Bord eines eisernen Schiffes nach magnetisch Nord richtende Kraft. Für diese wollen wir, da sie offenbar für die späteren Betrachtungen von fundamentaler Bedeutung sein muss, eine eigene Bezeichnung einführen und $1+\frac{a+e}{2} = \lambda$ setzen.

Es ist also der mittlere Werth von

$$\frac{H' \cos \delta}{H} = \lambda, \quad \text{oder} \quad \sum_{H'_0 \cos \delta_0}^{H'_{31} \cos \delta_{31}} H' \cos \delta = \lambda H.$$

Demnach ist λH der mittlere Werth der nach magnetisch Nord gerichteten Komponente der Gesammt-Richtkraft des Kompasses an Bord eines eisernen Schiffes, oder der mittlere Werth derjenigen Kraft, welche den Kompass nach magnetisch Nord zu richten sucht. Um diese Grösse in unsere obigen Gleichungen einzuführen, dividiren wir (7) und (8) durch λ und erhalten dann:

$$\frac{H'}{\lambda H} \sin \delta = \frac{1}{\lambda} \frac{d-b}{2} + \frac{1}{\lambda}\left(c \, tg\, \vartheta + \frac{P}{H}\right) \sin \zeta + \frac{1}{\lambda}\left(f \, tg\, \vartheta + \frac{Q}{H}\right) \cos \zeta + \frac{1}{\lambda} \frac{a-e}{2} \sin 2\zeta + \frac{1}{\lambda} \frac{d-b}{2} \cos 2\zeta.$$

$$\frac{H'}{\lambda H} \cos \delta = 1 + \frac{1}{\lambda}\left(c \, tg\, \vartheta + \frac{P}{H}\right) \cos \zeta - \frac{1}{\lambda}\left(f \, tg\, \vartheta + \frac{Q}{H}\right) \sin \zeta + \frac{1}{\lambda} \frac{a-e}{2} \cos 2\zeta - \frac{1}{\lambda} \frac{d+b}{2} \sin 2\zeta.$$

Um aber diese etwas weitläufigen Ausdrücke abzukürzen führen wir folgende Bezeichnungen ein:

$$\frac{1}{\lambda} \frac{d-b}{2} = \mathfrak{A},$$

$$\frac{1}{\lambda} \frac{a-e}{2} = \mathfrak{D},$$

$$\frac{1}{\lambda} \frac{d+b}{2} = \mathfrak{E},$$

$$\frac{1}{\lambda}\left(c \, tg\, \vartheta + \frac{P}{H}\right) = \mathfrak{B},$$

$$\frac{1}{\lambda}\left(f \, tg\, \vartheta + \frac{Q}{H}\right) = \mathfrak{C}.$$

Diese eingesetzt erhalten wir:

$$(9) \ldots \quad \frac{H'}{\lambda H} \sin \delta = \mathfrak{A} + \mathfrak{B} \sin \zeta + \mathfrak{C} \cos \zeta + \mathfrak{D} \sin 2\zeta + \mathfrak{E} \cos 2\zeta$$

$$(10) \ldots \quad \frac{H'}{\lambda H} \cos \delta = 1 + \mathfrak{B} \cos \zeta - \mathfrak{C} \sin \zeta + \mathfrak{D} \cos 2\zeta - \mathfrak{E} \sin 2\zeta$$

Hier ist zu beachten, dass nun diese beiden Gleichungen (9) und (10) wieder diejenigen Kräfte geben, mit welchen der Kompass an Bord eines eisernen Schiffes bezw. nach magnetisch Ost oder West und nach

magnetisch Nord gezogen wird, jedoch im Unterschiede zu den Gleichungen (7) und (8) hier ausgedrückt in Einheiten des Mittelwerths derjenigen Kraft, welche den Kompass nach magnetisch Nord richtet (λH).

Der mittlere Werth der durch Gleichung (9) gegebenen Kraft ist $\mathfrak{A}$, der mittlere Werth der durch Gleichung (10) gegebenen Kraft $= 1$, wie auch schon aus der Definition sofort erkennbar.

Dividiren wir nun noch Gleichung (10) in (9), so erhalten wir:

$$(11) \ldots\ldots\ldots\ldots \quad tang\, \delta = \frac{\mathfrak{A} + \mathfrak{B} \sin \zeta + \mathfrak{C} \cos \zeta + \mathfrak{D} \sin 2\zeta + \mathfrak{E} \cos 2\zeta}{1 + \mathfrak{B} \cos \zeta - \mathfrak{C} \sin \zeta + \mathfrak{D} \cos 2\zeta - \mathfrak{E} \sin 2\zeta}$$

als eine Gleichung, welche die Deviation für irgend einen magnetischen Kurs ζ finden lehrt, wenn die Koeffizienten $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{E}$ bekannt sind.

Wir haben nun eine Gleichung zu suchen, welche die Deviation für irgend einen Kompasskurs ζ' ergiebt. Hierzu schreiben wir obige Gleichung (11) folgendermaassen:

$$\frac{\sin \delta}{\cos \delta} = \frac{\mathfrak{A} + \mathfrak{B} \sin \zeta + \mathfrak{C} \cos \zeta + \mathfrak{D} \sin 2\zeta + \mathfrak{E} \cos 2\zeta}{1 + \mathfrak{B} \cos \zeta - \mathfrak{C} \sin \zeta + \mathfrak{D} \cos 2\zeta - \mathfrak{E} \sin 2\zeta}$$

woraus:

$$\sin \delta + \mathfrak{B} \cos \zeta \sin \delta - \mathfrak{C} \sin \zeta \sin \delta + \mathfrak{D} \cos 2\zeta \sin \delta - \mathfrak{E} \sin 2\zeta \sin \delta = \mathfrak{A} \cos \delta + \mathfrak{B} \sin \zeta \cos \delta +$$
$$+ \mathfrak{C} \cos \zeta \cos \delta + \mathfrak{D} \sin 2\zeta \cos \delta + \mathfrak{E} \cos 2\zeta \cos \delta,$$

oder:

$$\sin \delta = \mathfrak{A} \cos \delta + \mathfrak{B} (\sin \zeta \cos \delta - \cos \zeta \sin \delta) + \mathfrak{C} (\cos \zeta \cos \delta + \sin \zeta \sin \delta) + \mathfrak{D} (\sin 2\zeta \cos \delta - \cos 2\zeta \sin \delta) +$$
$$+ \mathfrak{E} (\cos 2\zeta \cos \delta + \sin 2\zeta \sin \delta);$$

folglich:

$$\begin{aligned} \sin \delta &= \mathfrak{A} \cos \delta + \mathfrak{B} \sin (\zeta - \delta) + \mathfrak{C} \cos (\zeta - \delta) + \mathfrak{D} \sin (2\zeta - \delta) + \mathfrak{E} \cos (2\zeta - \delta) \\ &= \mathfrak{A} \cos \delta + \mathfrak{B} \sin \zeta' + \mathfrak{C} \cos \zeta' + \mathfrak{D} \sin (\zeta - \delta + \zeta) + \mathfrak{E} \cos (\zeta - \delta + \zeta) \\ &= \mathfrak{A} \cos \delta + \mathfrak{B} \sin \zeta' + \mathfrak{C} \cos \zeta' + \mathfrak{D} \sin (\zeta' + \zeta) + \mathfrak{E} \cos (\zeta' + \zeta); \end{aligned}$$

oder auch, wenn wir für ζ den Ausdruck $(\zeta' + \delta)$ einführen:

$$(12) \ldots\ldots\ldots \quad \sin \delta = \mathfrak{A} \cos \delta + \mathfrak{B} \sin \zeta' + \mathfrak{C} \cos \zeta' + \mathfrak{D} \sin (2\zeta' + \delta) + \mathfrak{E} \cos (2\zeta' + \delta).$$

Diese Gleichung löst die von uns gestellte Aufgabe nicht vollständig, da sie $\sin \delta$ nicht gänzlich als Funktion von ζ' und seiner Vielfachen darstellt; sondern in dem Ausdruck an der rechten Seite der Gleichung immer noch δ als eine Grösse zweiter Ordnung enthalten bleibt.

Wollen wir aber nicht, wie bislang $tang\, \delta$ oder $\sin \delta$ als Funktionen von ζ oder ζ' und deren Vielfachen entwickeln, sondern die Deviation δ selbst als Funktion dieser Grössen darstellen, so ist die Aufgabe, δ als Funktion des magnetischen Kurses ζ zu entwickeln, noch verhältnissmässig einfach zu lösen.

Multipliziren wir nämlich unsere Gleichung (9) mit $i = \sqrt{-1}$, so erhalten wir:

$$\frac{H'}{\lambda H} i \sin \delta = \mathfrak{A} i + \mathfrak{B} i \sin \zeta + \mathfrak{C} i \cos \zeta + \mathfrak{D} i \sin 2\zeta + \mathfrak{E} i \cos 2\zeta; \text{ dazu (10)}$$
$$\frac{H'}{\lambda H} \cos \delta = 1 + \mathfrak{B} \cos \zeta - \mathfrak{C} \sin \zeta + \mathfrak{D} \cos 2\zeta - \mathfrak{E} \sin 2\zeta \text{ addirt:}$$

$$\frac{H'}{\lambda H} (\cos \delta + i \sin \delta) = 1 + \mathfrak{A} i + (\mathfrak{B} + \mathfrak{C} i)(\cos \zeta + i \sin \zeta) + (\mathfrak{D} + \mathfrak{E} i)(\cos 2\zeta + i \sin 2\zeta);$$

oder, da $\cos \delta + i \sin \delta = e^{\delta i}$ ist, wenn wir noch zur Abkürzung, den Ausdruck von der rechten Seite der Gleichung weniger $1 = S$ setzen:

$$\frac{H'}{\lambda H} e^{\delta i} = 1 + S,$$

logarithmirt:

$$l \frac{H'}{\lambda H} + \delta i = l(1+S) = S - \frac{S^2}{2} + \frac{S^3}{3} - \frac{S^4}{4} + \ldots\ldots$$

Diesen Ausdruck an der rechten Seite haben wir nun durch Wiedereinführung des Werthes für S zu entwickeln, alsdann, da bei gleichen komplexen Ausdrücken das Reelle = dem Reellen und das Imaginäre = dem Imaginären ist, an beiden Seiten die reellen Werthe zu vernachlässigen und hierauf beide Seiten

der Gleichung durch i zu dividiren. Alsdann werden wir δ als Funktion des magnetischen Kurses erhalten. Offenbar lässt sich alsdann aus den entstehenden Gliedern mit $\sin\zeta$, $\cos\zeta$, $\sin 2\zeta$, $\cos 2\zeta$ und deren höheren Potenzen eine Reihe bilden, welche nach $\sin$ und $\cos$ der Vielfachen von ζ fortschreitet, so dass wir schliesslich erhalten werden:

$$\delta = A_1 + B_1 \sin\zeta + C_1 \cos\zeta + D_1 \sin 2\zeta + E_1 \cos 2\zeta + F_1 \sin 3\zeta + G_1 \cos 3\zeta + H_1 \sin 4\zeta + \\ + K_1 \cos 4\zeta + L_1 \sin 5\zeta + M_1 \cos 5\zeta + N_1 \sin 5\zeta + \ldots\ldots$$

worin die noch unbestimmten Koeffizienten A_1, B_1 u. s. w. sich aus den Koeffizienten $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{E}$ und deren höheren Potenzen zusammensetzen werden.

Wir wollen diese etwas mühselige und langwierige Operation hier nicht ausführen, sondern nur gleich das Resultat hinschreiben. Geht man nämlich bis zu Grössen 3ter Ordnung einschliesslich, wobei $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$ als Grössen erster Ordnung, $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{E}$ als Grössen zweiter Ordnung angenommen sind, da letztere beiden Koeffizienten, wie wir später sehen werden, in der Regel sehr kleine Grössen sind, so erhalten wir:

$$A_1 = \mathfrak{A} \qquad G_1 = -\mathfrak{B}\mathfrak{E} - \mathfrak{C}\mathfrak{D} - \frac{\mathfrak{C}^3}{3} + \mathfrak{C}\mathfrak{B}^2$$

$$B_1 = \mathfrak{B} + \mathfrak{A}\mathfrak{C} \qquad H_1 = -\frac{\mathfrak{D}^2}{2} + (\mathfrak{B}^2 - \mathfrak{C}^2)\mathfrak{D}$$

$$C_1 = \mathfrak{C} - \mathfrak{A}\mathfrak{B} \qquad K_1 = -\mathfrak{D}\mathfrak{E} + 2\mathfrak{B}\mathfrak{C}\mathfrak{D}$$

$$D_1 = \mathfrak{D} - \frac{\mathfrak{B}^2 - \mathfrak{C}^2}{2} \qquad L_1 = \mathfrak{B}\mathfrak{D}^2$$

$$E_1 = \mathfrak{E} - \mathfrak{B}\mathfrak{C} - \mathfrak{A}\mathfrak{D} \qquad M_1 = \mathfrak{C}\mathfrak{D}^2$$

$$F_1 = -\mathfrak{B}\mathfrak{D} + \mathfrak{C}\mathfrak{E} + \frac{\mathfrak{B}^3}{3} - \mathfrak{B}\mathfrak{C}^2 \qquad N_1 = \frac{\mathfrak{D}^3}{3}.$$

Die weiteren Koeffizienten sind 4ter und höherer Ordnung.

Umgekehrt finden wir daraus:

$$\mathfrak{A} = A_1$$

$$\mathfrak{B} = B_1 - A_1 C_1$$

$$\mathfrak{C} = C_1 + A_1 B_1$$

$$\mathfrak{D} = D_1 + \frac{B_1^2 - C_1^2}{2}$$

$$\mathfrak{E} = E_1 + B_1 C_1 + A_1 D_1$$

ebenfalls bis auf Grössen 3ter Ordnung genau.

Offenbar lassen sich auch die Koeffizienten F_1 bis N_1 durch die F_1 vorhergehenden Koeffizienten ausdrücken, und zwar wird:

$$F_1 = -B_1 D_1 + C_1 E_1 - \frac{B_1^3}{6} - \frac{B_1 C_1^2}{2} \qquad K_1 = -D_1 E_1 + 2 B_1 C_1 D_1$$

$$G_1 = -C_1 D_1 + B_1 E_1 + \frac{C_1^3}{6} + \frac{C_1 B_1^2}{2} \qquad L_1 = B_1 D_1^2$$

$$H_1 = -\frac{D_1^2}{2} + \frac{D_1 B_1^2}{2} - \frac{D_1 C_1^2}{2} \qquad M_1 = C_1 D_1^2$$

$$N_1 = \frac{D_1^3}{3};$$

wiederum bis zu Grössen 3ter Ordnung genau.

Haben wir also die Deviation für alle Kurse rund um den Kompass, etwa von Strich zu Strich ermittelt, so erhalten wir dadurch 32 Gleichungen, aus welchen sich die Koeffizienten A_1, B_1 u. s. w. und aus diesen die Koeffizienten $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{E}$ finden lassen. Ein Blick auf die obigen Formeln lehrt uns sofort, dass in allen Fällen, wo wir die Glieder 4ter Ordnung vernachlässigen können und unter der Annahme, dass D_1 und E_1 Grössen zweiter Ordnung sind, zur Bestimmung der Koeffizienten $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{E}$ die Grössen F_1 bis N_1 absolut ausser Acht gelassen werden können. Wir werden hierauf bald noch zurückkommen.

Wollen wir δ als eine Funktion des Kompasskurses ζ' darstellen, so wird das Verfahren noch ungleich mühseliger als das vorige. Der Gang desselben ist folgender. In Gleichung (12)

$$\sin\delta = \mathfrak{A}\cos\delta + \mathfrak{B}\sin\zeta' + \mathfrak{C}\cos\zeta' + \mathfrak{D}\sin(2\zeta' + \delta) + \mathfrak{E}\cos(2\zeta' + \delta)$$

haben wir zunächst die Ausdrücke $\sin(2\zeta' + \delta)$ und $\cos(2\zeta' + \delta)$ aufzulösen, für die entstehenden Glieder mit $\cos\delta^2$ statt des Letzteren $(1 - \sin\delta^2)$ zu setzen und erhalten dann nach gehöriger Ordnung der Glieder einen Ausdruck von der Form:

$$M\sin\delta^2 + N\sin\delta = s_1,$$

aus welcher quadratischen Gleichung ein Ausdruck von der Form:

$$\sin\delta = s$$

abgeleitet wird. Alsdann aber ist:

$$\delta = arc\sin s = s + \frac{s^2}{3!} + 3^2\frac{s^5}{5!} + \ldots\ldots$$

Substituiren wir dann wieder für s seinen Werth, so erhalten wir eine Reihe, welche δ als Funktion des magnetischen Kurses ζ' giebt, und welche sich wieder auf die Form bringen lässt:

$$\delta = A + B\sin\zeta' + C\cos\zeta' + D\sin 2\zeta' + E\cos 2\zeta' + F\sin 3\zeta' + G\cos 3\zeta' + H\sin 4\zeta' + K\cos 4\zeta' + \\ + L\sin 5\zeta' + M\cos 5\zeta' + N\sin 6\zeta'$$

Wenn diese langwierige und mühsame Operation wirklich ausgeführt wird, so finden wir schliesslich:

$$A = \mathfrak{A}$$

$$B = \mathfrak{B}\left(1 - \frac{\mathfrak{D}}{2} + \frac{\mathfrak{B}^2}{8} + \frac{\mathfrak{C}^2}{8} + \frac{\mathfrak{D}^2}{4}\right) - \frac{\mathfrak{C}\mathfrak{E}}{2}$$

$$C = \mathfrak{C}\left(1 + \frac{\mathfrak{D}}{2} + \frac{\mathfrak{B}^2}{8} + \frac{\mathfrak{C}^2}{8} + \frac{\mathfrak{D}^2}{4}\right) - \frac{\mathfrak{E}\mathfrak{B}}{2}$$

$$D = \mathfrak{D}$$

$$E = \mathfrak{E} + \mathfrak{A}\mathfrak{D}$$

$$F = \frac{\mathfrak{B}\mathfrak{D} - \mathfrak{C}\mathfrak{E}}{2} - \frac{\mathfrak{B}^3}{24} + \frac{\mathfrak{B}\mathfrak{C}^2}{8} - \frac{3\,\mathfrak{B}\mathfrak{D}^2}{8}$$

$$G = \frac{\mathfrak{C}\mathfrak{D} + \mathfrak{B}\mathfrak{E}}{2} + \frac{\mathfrak{C}^3}{24} - \frac{\mathfrak{C}\mathfrak{B}^2}{8} + \frac{3\,\mathfrak{C}\mathfrak{D}^2}{8}$$

$$H = \frac{\mathfrak{D}^2}{2}$$

$$K = \mathfrak{D}\mathfrak{E}$$

$$L = \frac{3\,\mathfrak{B}\mathfrak{D}^2}{8}$$

$$M = \frac{3\,\mathfrak{C}\mathfrak{D}^2}{8}$$

$$N = \frac{\mathfrak{D}^3}{3};$$

wobei die 4ten und höheren Potenzen von $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$ und die zweiten und höheren Potenzen von $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{E}$ vernachlässigt sind.

Umgekehrt finden wir:

$$\mathfrak{A} = A$$

$$\mathfrak{B} = B\left\{1 + \frac{D}{2} - \frac{B^2}{8} - \frac{C^2}{8}\right\} + \frac{CE}{2}$$

$$\mathfrak{C} = C\left\{1 - \frac{D}{2} - \frac{B^2}{8} - \frac{C^2}{8}\right\} + \frac{BE}{2}$$

$$\mathfrak{D} = D$$

$$\mathfrak{E} = E - AD,$$

und ferner, wenn wir die Koeffizienten von F an durch die vorhergehenden ausdrücken wollen.

$$F = B\left\{\frac{D}{2} - \frac{B^2}{24} + \frac{C^2}{8} - \frac{D^2}{8}\right\} - \frac{EC}{2}$$

$$G = C\left\{\frac{D}{2} + \frac{C^2}{24} - \frac{B^2}{8} + \frac{D^2}{8}\right\} + \frac{EB}{2}$$

$$H = \frac{D^2}{2}$$

$$K = DE$$

$$L = \frac{3\,BD^2}{8}$$

$$M = \frac{3\,CD^2}{8}$$

$$N = \frac{D^3}{3}.$$

Wollen wir aber die Koeffizienten A, B, C u. s. w. nicht wie $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{E}$ in Theilen des Radius, sondern in Bogenmaass ausdrücken, so wird:

$$\mathfrak{A} = \sin A$$
$$\mathfrak{B} = \sin B\left(1+\frac{\sin D}{2}+\frac{1-\cos B}{12}-\frac{1-\cos C}{4}\right)+\frac{\sin C \sin E}{2}$$
$$\mathfrak{C} = \sin C\left(1-\frac{\sin D}{2}+\frac{1-\cos C}{12}-\frac{1-\cos B}{4}\right)+\frac{\sin B \sin E}{2}$$
$$\mathfrak{D} = \sin D\left(1+\frac{1-\cos D}{3}\right)$$
$$\mathfrak{E} = \sin E-\sin A \sin D.$$

Oder in Fällen, wo die Deviationen des Kompasses nicht über 2 Strich in maximo hinausgehen, für die Praxis genau genug:

$$\mathfrak{A} = \sin A$$
$$\mathfrak{B} = \sin B\left(1+\frac{\sin D}{2}\right)$$
$$\mathfrak{C} = \sin C\left(1-\frac{\sin D}{2}\right)$$
$$\mathfrak{D} = \sin D$$
$$\mathfrak{E} = \sin E.$$

Wir sehen auch hier wieder, dass man in Fällen wo die 4ten und höheren Potenzen von $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$ und die 2ten und höheren Potenzen von $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{E}$ vernachlässigt werden können, zur Bestimmung der genauen Koeffizienten $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{E}$ mit den ersten 5 Koeffizienten der Reihe, d. h. mit A, B, C, D, E ausreicht. Dieser Fall wird stets eintreten, wenn der grösste Betrag der Deviation eines Kompasses 20° nicht übersteigt. Für diesen Fall ist also die für alle Zwecke der Praxis vollkommen ausreichende Näherungsformel gültig:

(13).................. $\delta = A + B \sin \zeta' + C \cos \zeta' + D \sin 2\zeta' + E \cos 2\zeta'$.

Eine Vergleichung dieser Näherungsformel mit der strengen Formel (12) zeigt uns, dass wir alsdann erstlich für $\sin \delta$, δ selbst an die Stelle gesetzt haben, ebenso $\cos \delta = 1$ setzten und ferner die Grösse δ in den Ausdrücken $\sin(2\zeta'+\delta)$ und $\cos(2\zeta'+\delta)$ vernachlässigten.

Es ist hier zu bemerken, dass gleich im Anfange unserer mathematischen Erörterung die Annahme gemacht wurde, die magnetischen Kräfte der Erde und des Schiffes wirkten auf einen Punkt; d. h. dass die Entfernung der magnetischen Kräfte (Pole) im Schiff vom Kompass als eine so beträchtliche gegenüber der Ausdehnung der Kompassnadel angesehen wurde, dass letztere als verschwindend betrachtet werden kann. Nur für diese Voraussetzung gelten die bislang entwickelten Formeln. Trifft jene Voraussetzung nicht zu, sind Eisentheile oder feste magnetische Pole in solcher Nähe des Kompasses vorhanden, dass dieselben auf den Nordpol und Südpol der Kompassnadel mit verschiedener Stärke einwirken, je nach der Lage derselben gegen diese Massen, also je nach dem Kompasskurse, den das Schiff anliegt, so muss offenbar auch die Deviation durch eine periodische Funktion (Fourier'sche Reihe) von der Form:

$$\delta = a + b \sin \zeta' + c \cos \zeta' + d \sin 2\zeta' + e \cos 2\zeta' + f \sin 3\zeta' + g \cos 3\zeta' + h \sin 4\zeta' + k \cos 4\zeta' + \ldots\ldots$$

darstellbar sein; alsdann aber haben die Koeffizienten a, b, c u. s. w. durchaus nicht dieselbe Bedeutung wie die oben entwickelten Koeffizienten A, B, C, D u. s. w. oder A_1, B_1, C_1, D_1 u. s. w. und können in diesem Falle namentlich die Koeffizienten f, g, h u. s. w. nicht aus den Koeffizienten a, b, c, d, e oder gar aus A, B, C, D, E in der oben angegebenen Weise hergeleitet werden.

Wir haben nun nach Beendigung dieser Untersuchungen zunächst die Frage zu beantworten, wie in der Praxis aus den angestellten Beobachtungen über die Deviation des Kompasses die Deviations-Koeffizienten hergeleitet werden. Nach den bereits entwickelten Formeln findet man die mit deutschen Buchstaben bezeichneten Koeffizienten der exakten Formeln (11 und 12) aus denjenigen Koeffizienten, welche durch

lateinische Buchstaben bezeichnet wurden. Es wird sich daher unsere Aufgabe darauf reduziren, die Methode zur Ermittelung der Koeffizienten A, B, C, D, E anzugeben.

Nehmen wir an, es sei die Deviation des Kompasses während einer Rundschwaiung des Schiffes auf allen Kursen von Strich zu Strich durch Beobachtung ermittelt worden. Wir erhalten dann, wenn wir durch δ_0, δ_1, δ_2, δ_3 u. s. w. die auf den Kompasskursen N, NzO, NNO, NOzN u. s. w. beobachteten Deviationen bezeichnen und für *sin* 1 Strich, *sin* 2 Strich, *sin* 3 Strich, *sin* 4 Strich u. s. w. beziehentlich die Bezeichnung S_1, S_2, S_3, S_4 u. s. w. einführen, folgendes System von Gleichungen:

$$
\begin{array}{lllllll}
\delta_0 & = & A & +C & & +E \\
\delta_1 & = & A+BS_1 & +CS_7 & +DS_2 & +ES_6 \\
\delta_2 & = & A+BS_2 & +CS_6 & +DS_4 & +ES_4 \\
\delta_3 & = & A+BS_3 & +CS_5 & +DS_6 & +ES_2 \\
\delta_4 & = & A+BS_4 & +CS_4 & +D & \\
\delta_5 & = & A+BS_5 & +CS_3 & +DS_6 & -ES_2 \\
\delta_6 & = & A+BS_6 & +CS_2 & +DS_4 & -ES_4 \\
\delta_7 & = & A+BS_7 & +CS_1 & +DS_2 & -ES_6 \\
\delta_8 & = & A+B & & & -E \\
\delta_9 & = & A+BS_7 & -CS_1 & -DS_2 & -ES_6 \\
\delta_{10} & = & A+BS_6 & -CS_2 & -DS_4 & -ES_4 \\
\delta_{11} & = & A+BS_5 & -CS_3 & -DS_6 & -ES_2 \\
\delta_{12} & = & A+BS_4 & -CS_4 & -D & \\
\delta_{13} & = & A+BS_3 & -CS_5 & -DS_6 & +ES_2 \\
\delta_{14} & = & A+BS_2 & -CS_6 & -DS_4 & +ES_4 \\
\delta_{15} & = & A+BS_1 & -CS_7 & -DS_2 & +ES_6 \\
\delta_{16} & = & A & -C & & +E \\
\delta_{17} & = & A-BS_1 & -CS_7 & +DS_2 & +ES_6 \\
\delta_{18} & = & A-BS_2 & -CS_6 & +DS_4 & +ES_4 \\
\cdot\cdot & & \cdot\cdot\ \cdot\cdot & \cdot\cdot & \cdot\cdot & \cdot\cdot \\
\cdot\cdot & & \cdot\cdot\ \cdot\cdot & \cdot & \cdot\cdot & \cdot\cdot \\
\cdot\cdot & & \cdot\cdot\ \cdot\cdot & \cdot\cdot & \cdot\cdot & \cdot\cdot \\
\cdot\cdot & & \cdot\cdot\cdot & \cdot\cdot\cdot & \cdot & \cdot\cdot \\
\delta_{31} & = & A-BS_1 & +CS_7 & -DS_2 & +ES_6
\end{array}
$$

Wir haben also 32 Gleichungen mit 5 unbekannten Grössen, woraus die wahrscheinlichsten Werthe der letzteren zu finden sind. Hätten wir angenommen, die Deviationen seien nicht von Strich zu Strich, sondern etwa von 2 Strich zu 2 Strich direckt beobachtet, resp. aus den beobachteten Deviationen auf graphischem Wege (Napier's Diagramm) für alle Kurse von 2 Strich zu 2 Strich interpolirt worden, so würden wir 16 Gleichungen mit 5 Unbekannten erhalten. Zur Ermittelung von 5 unbekannten Grössen genügen bekanntlich 5 Gleichungen. Da aber hier jede Beobachtung mit den unvermeidlichen Beobachtungs-Fehlern behaftet ist, so wird man möglichst genaue, d. h. die wahrscheinlichsten Werthe der Unbekannten nur dann erlangen können, wenn man sämmtliche Gleichungen berücksichtigt und in Rechnung zieht.*)

Aus den oben in tabellarischer Form aufgestellten Gleichungen ist sofort ersichtlich, dass, wenn sämmtliche Gleichungen addirt werden, man erhalten muss:

$$\delta_0 + \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \ldots\ldots + \delta_{31} = \Sigma\,\delta = 32\,A,$$

denn die Summe der *sin* aequidistanter Winkel rund um den Kreis ist immer = Null. Wir können aber auch behufs einer bequemeren praktischen Berechnung im Schema sagen:

*) Die Methode der kleinsten Quadrate, die allgemeine Lösung des Problems der Auffindung der wahrscheinlichsten Werthe unbekannter Grössen aus einem System von linearen Gleichungen, worin weniger Unbekannte als Gleichungen vorhanden sind, fällt in diesem Falle mit der folgenden elementaren Reduktions-Methode zusammen.

$\frac{\Sigma\,\delta}{2} = 16\,A$, und dieses folgendermaassen schreiben:

$$\frac{\delta_0+\delta_{16}}{2}+\frac{\delta_1+\delta_{17}}{2}+\frac{\delta_2+\delta_{18}}{2}+\ldots+\frac{\delta_{15}+\delta_{31}}{2} = 16\,A;$$

daraus aber folgt:

$$\frac{\frac{\delta_0+\delta_{16}}{2}+\frac{\delta_8+\delta_{24}}{2}}{2}+\frac{\frac{\delta_1+\delta_{17}}{2}+\frac{\delta_9+\delta_{25}}{2}}{2}+\ldots+\frac{\frac{\delta_7+\delta_{23}}{2}+\frac{\delta_{15}+\delta_{31}}{2}}{2} = 8\,A;$$

als die Formel, nach welcher man in der Praxis zu rechnen pflegt.

Zur Berechnung von B multipliziren wir jede der 32 Gleichungen mit dem darin vorkommenden Koeffizienten von B. Wir erhalten dann:

$$\begin{array}{rcl}
0 & = & 0 \\
\delta_1 S_1 & = & A S_1+B S_1^2+C S_7 S_1+D S_2 S_1+E S_6 S_1 \\
\delta_2 S_2 & = & A S_2+B S_2^2+C S_6 S_2+D S_4 S_2+E S_4 S_2 \\
\delta_3 S_3 & = & A S_3+B S_3^2+C S_5 S_3+D S_6 S_3+E S_2 S_3 \\
\delta_4 S_4 & = & A S_4+B S_4^2+C S_4 S_4+D S_4 \\
\delta_5 S_5 & = & A S_5+B S_5^2+C S_3 S_5+D S_6 S_5-E S_2 S_5 \\
\delta_6 S_6 & = & A S_6+B S_6^2+C S_2 S_6+D S_4 S_6-E S_4 S_6 \\
\delta_7 S_7 & = & A S_7+B S_7^2+C S_1 S_7+D S_2 S_7-E S_6 S_7 \\
\delta_8 & = & A \quad +B \qquad\qquad\qquad -E \\
\delta_9 S_7 & = & A S_7+B S_7^2-C S_1 S_7-D S_2 S_7-E S_6 S_7 \\
\delta_{10} S_6 & = & A S_6+B S_6^2-C S_2 S_6-D S_4 S_6-E S_4 S_6 \\
\delta_{11} S_5 & = & A S_5+B S_5^2-C S_3 S_5-D S_6 S_5-E S_2 S_5 \\
\delta_{12} S_4 & = & A S_4+B S_4^2-C S_4 S_4-D S_4 \\
\delta_{13} S_3 & = & A S_3+B S_3^2-C S_5 S_3-D S_6 S_3+E S_2 S_3 \\
\delta_{14} S_2 & = & A S_2+B S_2^2-C S_6 S_2-D S_4 S_2+E S_4 S_2 \\
\delta_{15} S_1 & = & A S_1+B S_1^2-C S_7 S_1-D S_2 S_1+E S_6 S_1 \\
0 & = & 0 \\
-\delta_{17} S_1 & = & -A S_1+B S_1^2+C S_7 S_1-D S_2 S_1-E S_6 S_1 \\
-\delta_{18} S_2 & = & -A S_2+B S_2^2+C S_6 S_2-D S_4 S_2-E S_4 S_2 \\
-\delta_{19} S_3 & = & -A S_3+B S_3^2+C S_5 S_3-D S_6 S_3-E S_2 S_3 \\
-\delta_{20} S_4 & = & -A S_4+B S_4^2+C S_4 S_4-D S_4 \\
-\delta_{21} S_5 & = & -A S_5+B S_5^2+C S_3 S_5-D S_6 S_5+E S_2 S_5 \\
-\delta_{22} S_6 & = & -A S_6+B S_6^2+C S_2 S_6-D S_4 S_6+E S_4 S_6 \\
-\delta_{23} S_7 & = & -A S_7+B S_7^2+C S_1 S_7-D S_2 S_7+E S_6 S_7 \\
-\delta_{24} & = & -A \quad +B \qquad\qquad\qquad +E \\
-\delta_{25} S_7 & = & -A S_7+B S_7^2-C S_1 S_7+D S_2 S_7+E S_6 S_7 \\
-\delta_{26} S_6 & = & -A S_6+B S_6^2-C S_2 S_6+D S_4 S_6+E S_4 S_6 \\
-\delta_{27} S_5 & = & -A S_5+B S_5^2-C S_3 S_5+D S_6 S_5+E S_2 S_5 \\
-\delta_{28} S_4 & = & -A S_4+B S_4^2-C S_4 S_4+D S_4 \\
-\delta_{29} S_3 & = & -A S_3+B S_3^2-C S_5 S_3+D S_6 S_3-E S_2 S_3 \\
-\delta_{30} S_2 & = & -A S_2+B S_2^2-C S_6 S_2+D S_4 S_2-E S_4 S_2 \\
-\delta_{31} S_1 & = & -A S_1+B S_1^2-C S_7 S_1+D S_2 S_1-E S_6 S_1
\end{array}$$

und wenn wir diese Gleichungen sämmtlich addiren:

$$\begin{aligned}
\delta_1 S_1+\delta_2 S_2+\ldots+\delta_{15} S_1-\delta_{17} S_1-\delta_{18} S_2-\ldots-\delta_{31} S_1 &= 4\,(S_1^2+S_2^2+\ldots+S_7^2)\;B+2\,B = \\
&= 4\,[(S_1^2+S_7^2)+(S_2^2+S_6^2)+(S_3^2+S_5^2)+S_4^2]\;B+2\,B.
\end{aligned}$$

Da nun $S_1^2+S_7^2 = S_2^2+S_6^2 = S_3^2+S_5^2 = 1$ ist, so erhalten wir:

$$\begin{aligned}
\delta_1 S_1+\delta_2 S_2+\ldots+\delta_{15} S_1-\delta_{17} S_1-\delta_{18} S_2-\ldots-\delta_{31} S_1 &= 4\,(3+S_4^2)\;B+2\,B \\
&= 14\,B+4\,S_4^2\,B \text{ und weil } S_4^2 = 1/2 \\
&= 16\,B
\end{aligned}$$

Wir können diese Gleichung aber auch in folgender Weise behufs bequemer schematischer Rechnung zusammenfassen:

$$(\delta_1-\delta_{17})S_1+(\delta_2-\delta_{18})S_2+(\delta_3-\delta_{19})S_3+\ldots+(\delta_{15}-\delta_{31})S_1 = 16\,B; \quad \text{oder:}$$

$$\frac{\delta_1-\delta_{17}}{2}S_1+\frac{\delta_2-\delta_{18}}{2}S_2+\frac{\delta_3-\delta_{19}}{2}S_3+\ldots+\frac{\delta_{15}-\delta_{31}}{2}S_1 = 8\,B.$$

wie für die numerische Rechnung am bequemsten.

Zur Berechnung des Koeffizienten C verfahren wir in ganz derselben Weise und multipliziren jede der ursprünglichen 32 Gleichungen mit dem darin vorkommenden Koeffizienten von C. Wir erhalten dann schliesslich, indem wir von der leicht ausführbaren und etwas mühsamen Aufstellung der 32 neu entstehenden Gleichungen absehen:

$$\delta_0+\delta_1 S_7+\delta_2 S_6+\ldots+\delta_7 S_1-\delta_9 S_1-\delta_{10} S_2-\ldots-\delta_{15} S_7-\delta_{16}-\delta_{17} S_7-\ldots-\delta_{23} S_1+\delta_{25} S_1+\ldots$$
$$\ldots+\delta_{31} S_7 = 4\,(S_1^2+S_2^2+\ldots+S_7^2)\,C+2\,C = 16\,C;$$

oder in einer für die praktische Rechnung bequemeren Form:

$$\frac{\delta_0-\delta_{16}}{2}+\frac{\delta_1-\delta_{17}}{2}S_7+\frac{\delta_2-\delta_{18}}{2}S_6+\ldots+\frac{\delta_7-\delta_{23}}{2}S_1+\frac{\delta_9-\delta_{25}}{2}(-S_1)+\frac{\delta_{10}-\delta_{26}}{2}(-S_2)+\ldots$$
$$\ldots+\frac{\delta_{15}-\delta_{31}}{2}(-S_7) = 8\,C.$$

Wenn wir ebenso jede der ursprünglichen 32 Gleichungen mit dem darin vorkommenden Koeffizienten von D multipliziren und die alsdann entstehenden Gleichungen addiren, erhalten wir: $16\,D =$

$$\delta_1 S_2+\delta_2 S_4+\delta_3 S_6+\delta_4 \quad +\delta_5 S_6+\delta_6 S_4+\delta_7 S_2-\delta_9 S_2-\delta_{10} S_4-\delta_{11} S_6-\delta_{12} \quad -\delta_{13} S_6-\delta_{14} S_4-\delta_{15} S_2+$$
$$+\delta_{17} S_2+\delta_{18} S_4+\delta_{19} S_6+\delta_{20} \quad +\delta_{21} S_6+\delta_{22} S_4+\delta_{23} S_2-\delta_{25} S_2-\delta_{26} S_4-\delta_{27} S_6-\delta_{28} \quad -\delta_{29} S_6-\delta_{30} S_4-\delta_{31} S_2$$

und wenn wir je 2 und 2 der Ausdrücke, wie sie hier u n t e r einander stehen, zusammenziehen und durch 2 dividiren: $8\,D =$

$$\frac{\delta_1+\delta_{17}}{2}S_2+\frac{\delta_2+\delta_{18}}{2}S_4+\frac{\delta_3+\delta_{19}}{2}S_6+\frac{\delta_4+\delta_{20}}{2}+\frac{\delta_5+\delta_{21}}{2}S_6+\frac{\delta_6+\delta_{22}}{2}S_4+\frac{\delta_7+\delta_{23}}{2}S_2-$$
$$-\frac{\delta_9+\delta_{25}}{2}S_2-\frac{\delta_{10}+\delta_{26}}{2}S_4-\frac{\delta_{11}+\delta_{27}}{2}S_6-\frac{\delta_{12}+\delta_{28}}{2}-\frac{\delta_{13}+\delta_{29}}{2}S_6-\frac{\delta_{14}+\delta_{30}}{2}S_4-\frac{\delta_{15}+\delta_{31}}{2}S_2$$

und endlich, wenn abermals je 2 und 2 Glieder, wie sie nunmehr hier unter einander stehen, zusammengezogen werden, sowie nach abermaliger Division durch 2:

$$\frac{\frac{\delta_1+\delta_{17}}{2}-\frac{\delta_9+\delta_{25}}{2}}{2}S_2+\frac{\frac{\delta_2+\delta_{18}}{2}-\frac{\delta_{10}+\delta_{26}}{2}}{2}S_4+\frac{\frac{\delta_3+\delta_{19}}{2}-\frac{\delta_{11}+\delta_{27}}{2}}{2}S_6+\frac{\frac{\delta_4+\delta_{20}}{2}-\frac{\delta_{12}+\delta_{28}}{2}}{2}+$$
$$+\frac{\frac{\delta_5+\delta_{21}}{2}-\frac{\delta_{13}+\delta_{29}}{2}}{2}S_6+\frac{\frac{\delta_6+\delta_{22}}{2}-\frac{\delta_{14}+\delta_{30}}{2}}{2}S_4+\frac{\frac{\delta_7+\delta_{23}}{2}-\frac{\delta_{15}+\delta_{31}}{2}}{2}S_2 = 4\,D.$$

Um E zu finden, haben wir jede der ursprünglichen 32 Gleichungen mit dem darin vorkommenden Koeffizienten von E zu multipliziren und die entstehenden Gleichungen zu addiren.

Wir erhalten dann: $16\,E =$

$$\delta_0+\delta_1 S_6+\delta_2 S_4+\delta_3 S_2-\delta_5 S_2-\delta_6 S_4-\delta_7 S_6-\delta_8-\delta_9 S_6-\delta_{10} S_4-\delta_{11} S_2+\delta_{13} S_2+\delta_{14} S_4+\delta_{15} S_6+$$
$$+\delta_{16}+\delta_{17} S_6+\delta_{18} S_4+\delta_{19} S_2-\delta_{21} S_2-\delta_{22} S_4-\delta_{23} S_6-\delta_{24}-\delta_{25} S_6-\delta_{26} S_4-\delta_{27} S_2+\delta_{29} S_2+\delta_{30} S_4+\delta_{31} S_6$$

und hieraus in derselben Weise wie oben: $4\,E =$

$$\frac{\frac{\delta_0+\delta_{16}}{2}-\frac{\delta_8+\delta_{24}}{2}}{2}+\frac{\frac{\delta_1+\delta_{17}}{2}-\frac{\delta_9+\delta_{25}}{2}}{2}S_6+\frac{\frac{\delta_2+\delta_{18}}{2}-\frac{\delta_{10}+\delta_{26}}{2}}{2}S_4+\frac{\frac{\delta_3+\delta_{19}}{2}-\frac{\delta_{11}+\delta_{27}}{2}}{2}S_2+$$

$$+\frac{\frac{\delta_5+\delta_{21}}{2}-\frac{\delta_{13}+\delta_{29}}{2}}{2}(-S_2)+\frac{\frac{\delta_6+\delta_{22}}{2}-\frac{\delta_{14}+\delta_{30}}{2}}{2}(-S_4)+\frac{\frac{\delta_7+\delta_{23}}{2}-\frac{\delta_{15}+\delta_{31}}{2}}{2}(-S_6)$$

Nach diesen Formeln lassen sich die bezüglichen Rechnungen sehr bequem in nachfolgender schematischen Form, die zugleich als Rechnungsbeispiel dienen mag, ausführen.

38° N.-Br., 16° W.-L., den 7. November 1878, Schiff „Nautilus".

Berechnung der Deviations-Koeffizienten des Regel-Kompasses.

I.		II.		III.	IV.	V.		VI.	
Kurs	δ	Kurs	δ	Halbe Summe	Halber Unterschied	Berechnung von B Multiplik.	Produkt	Berechnung von C Multiplik.	Produkt
N	—10°	S	+10°	0	—10°0	0	0	1	—10°0
NzO	— 8°	SzW	+12°	+2°0	—10.0	S_1	—2°0	S_7	— 9.8
NNO	— 5°	SSW	+12°	+3.5	— 8.5	S_2	—3.3	S_6	— 7.8
NOzN	— 2°	SWzS	+12°	+5.0	— 7.0	S_3	—3.9	S_5	— 5.8
NO	— 3°	SW	+13°	+5.0	— 8.0	S_4	—5.7	S_4	— 5.7
NOzO	— 2°	SWzW	+11°	+4.5	— 6.5	S_5	—5.4	S_3	— 3.6
ONO	— 1°	WSW	+ 9°	+4.0	— 5.0	S_6	—4.6	S_2	— 1.9
OzN	— 1°	WzS	+ 7°	+3.0	— 4.0	S_7	—3.9	S_1	— 0.8
O	— 1°	W	+ 2°	+0.5	— 1.5	1	—1.5	0	0.0
OzS	0	WzN	0	0	0.0	S_7	0	$—S_1$	0.0
OSO	+ 1°	WNW	— 2°	—0.5	+ 1.5	S_6	+1.4	$—S_2$	— 0.6
SOzO	+ 2°	NWzW	— 4°	—1.0	+ 3.0	S_5	+2.5	$—S_3$	— 1.7
SO	+ 4°	NW	— 6°	—1.0	+ 5.0	S_4	+3.5	$—S_4$	— 3.5
SOzS	+ 6°	NWzN	— 8°	—1.0	+ 7.0	S_3	+3.9	$—S_5$	— 5.8
SSO	+ 8°	NNW	—11°	—1.5	+ 9.5	S_2	+3.6	$—S_6$	— 8.8
SzO	+10°	NzW	—10°	0.0	+10.0	S_1	+2.0	$—S_7$	— 9.8

Summe = —13°4 Summe = —75°6

B = — 1°7 C = — 9°4

Obere Hälfte von III	Untere Hälfte von III	Halbe Summe	Halber Unterschied	Berechnung von D Multiplik.	Produkt	Berechnung von E Multiplik.	Produkt
0°0	+0°5	+0°3	—0°3	0	0°0	1	—0°3
+2.0	0.0	+1.0	+1.0	S_2	+0.4	S_6	+0.9
+ 3.5	—0.5	+1.5	+2.0	S_4	+1.4	S_4	+1.4
+5.0	—1.0	+2.0	+3.0	S_6	+2.8	S_2	+1.2
+5.0	—1.0	+2.0	+3.0	1	+3.0	0	0.0
+4.5	—1.0	+1.8	+2.8	S_6	+2.6	$—S_2$	—1.1
+4.0	—1.5	+1.3	+2.8	S_4	+2.0	$—S_4$	—2.0
+3.0	0.0	+1.5	+1.5	S_2	+0.6	$—S_6$	—1.4

Summe = +11°4 Summe = +12°8 Summe = —1°3

A = + 1°4 D = + 3°2 E = —0°3.

Daraus ergeben sich die Koeffizienten:

𝔄 = +0.024; 𝔅 = —0.030; ℭ = —0.159; 𝔇 = +0.056; 𝔈 = —0.007.

Um zu erkennen, inwieweit oder bis zu welchem Grade der Annäherung die wirklich auf den einzelnen Strichen beobachteten Deviationen durch diese 5 Deviations-Koeffizienten dargestellt werden, berechnen wir umgekehrt aus den 5 Koeffizienten die Deviation für jeden einzelnen vollen Strich des Kompasses, wie im nachfolgenden Schema, und tragen alsdann die Kurve des Verlaufs der Deviation rund um den Kompass sowohl nach den direkt beobachteten Deviationen als auch nach den aus den Koeffizienten berechneten auf dasselbe Formular des bekannten Napier'schen Diagramms auf, wie in Anlage I, wo die nach den beobachteten Deviationen aufgetragene Kurve schwarz, die aus den berechneten Deviationen konstruirte aber roth gezeichnet ist. *)

Rückrechnung der Deviationen aus den Koeffizienten.

Kurs	I. $B = -1^\circ.7$		II. $C = -9^\circ.4$		III. Halbkreisförmige Deviation I + II	IV. $D = +3^\circ.2$		V. $E = -0^\circ.3$		VI. Viertelkreisförmige Deviation IV + V	VII. Deviation A + III + VI
	Multipl.	Produkt	Multipl.	Produkt		Multipl.	Produkt	Multipl.	Produkt		
N	0	0°0	1	−9°4	−9°4	0	0°0	1	−0°3	−0°3	− 8°3
NzO	S_1	−0.3	S_7	−9.2	−9.5	S_2	+1.2	S_6	−0.3	+0.9	− 7.2
NNO	S_2	−0.6	S_6	−8.7	−9.3	S_4	+2.3	S_4	−0.2	+2.1	− 5.8
NOzN	S_3	−0.9	S_5	−7.8	−8.7	S_6	+3.0	S_2	−0.1	+2.9	− 4.4
NO	S_4	−1.2	S_4	−6.6	−7.8	1	+3.2	0	0.0	+3.2	− 3.2
NOzO	S_5	−1.4	S_3	−5.2	−6.6	S_6	+3.0	$-S_2$	+0.1	+3.1	− 2.1
ONO	S_6	−1.6	S_2	−3.6	−5.2	S_4	+2.3	$-S_4$	+0.2	+2.5	− 1.3
OzN	S_7	−1.7	S_1	−1.8	−3.5	S_2	+1.2	$-S_6$	+0.3	+1.5	− 0.6
O	1	−1.7	0	0.0	−1.7	0	0.0	−1	+0.3	+0.3	0.0
OzS	S_7	−1.7	$-S_1$	+1.8	+0.1					−0.9	+ 0.6
OSO	S_6	−1.6	$-S_2$	+3.6	+2.0					−2.1	+ 1.3
SOzO	S_5	−1.4	$-S_3$	+5.2	+3.8					−2.9	+ 2.3
SO	S_4	−1.2	$-S_4$	+6.6	+5.4					−3.2	+ 3.6
SOzS	S_3	−0.9	$-S_5$	+7.8	+6.9					−3.1	+ 5.2
SSO	S_2	−0.6	$-S_6$	+8.7	+8.1					−2.5	+ 7.0
SzO	S_1	−0.3	$-S_7$	+9.2	+8.9					−1.5	+ 8.8
S	0	0.0	−1	+9.4	+9.4					−0.3	+10.5
SzW					+9.5					+0.9	+11.8
SSW					+9.3					+2.1	+12.8
SWzS					+8.7					+2.9	+13.0
SW					+7.8					+3.2	+12.4
SWzW					+6.6					+3.1	+11.1
WSW					+5.2					+2.5	+ 9.1
WzS					+3.5					+1.5	+ 6.4
W					+1.7					+0.3	+ 3.4
WzN					−0.1					−0.9	+ 0.4
WNW					−2.0					−2.1	− 2.7
NWzW					−3.8					−2.9	− 5.3
NW					−5.4					−3.2	− 7.2
NWzN					−6.9					−3.1	− 8.6
NNW					−8.1					−2.5	− 9.2
NzW					−8.9					−1.5	− 9.0

(Siehe Anlage I.)

*) Dass die in dieser und den folgenden Rechnungen angewandte Genauigkeit (Deviation von Strich zu Strich) nur Werth für theoretische Zwecke hat, bedarf wohl kaum der Erwähnung. Ueber die bezügl. Rechnungs-Methoden in der Praxis vergleiche „Leitfaden für den populären Unterricht in der Deviationslehre" und ganz besonders „Der Kompass an Bord".

Wollte man, was indess ohne praktische Bedeutung ist, aus den Koeffizienten $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{E}$ die Deviation für alle Striche rund um den Kompass rückrechnen, so würde sich die Rechnung nach Formel (11) schematisch folgendermaassen gestalten. Dass diese Rechnung ohne praktischen Nutzen ist, mag nochmals betont werden. Wir rechnen von 2 zu 2 Strich:

I.	II.		III.		IV.		V.		VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
$\mathfrak{A}$ = +0.024	$\mathfrak{B}$ = −0.030		$\mathfrak{C}$ = −0.159		$\mathfrak{D}$ = +0.056		$\mathfrak{E}$ = −0.007		Summe von I, II, III IV u. V	Logarithmen der Zahlen in Spalte VI	Log. $tang\ \delta$	δ	Magn. Kurs ζ
	Multipl.	Produkt	Multipl.	Produkt	Multipl.	Produkt	Multipl.	Produkt					
+0.024	0	0.000	1	−0.159	0	0.000	1	−0.007	−0.142	9.1523 *n*			
1.000	1	−0.030	0	0.000	1	+0.056	0	0.000	+1.026	0.0111	9.1412 *n*	— 7°.9	N
+0.024	S_2	−0.012	S_6	−0.147	S_4	+0.040	S_4	−0.005	−0.100	9.0000 *n*			
1.000	S_6	−0.028	$-S_2$	+0.061	S_4	+0.040	$-S_4$	+0.005	+1.078	0.0326	8.9674 *n*	— 5.3	NNO
+0.024	S_4	−0.021	S_4	−0.112	1	+0.056	0	0.000	−0.053	8.7243 *n*			
1.000	S_4	−0.021	$-S_4$	+0.112	0	0.000	−1	+0.007	+1.098	0.0406	8.6837 *n*	— 2.8	NO
+0.024	S_6	−0.028	S_2	−0.061	S_4	+0.040	$-S_4$	+0.005	−0.028	8.3010 *n*			
1.000	S_2	−0.012	$-S_6$	+0.147	$-S_4$	−0.040	$-S_4$	+0.005	+1.100	0.0414	8.2596 *n*	— 1.0	ONO
+0.024	1	−0.030	0	0.000	0	0.000	−1	+0.007	+0.001	7.0000			
1.000	0	0.000	−1	+0.159	−1	−0.056	0	0.000	+1.103	0.0426	6.9574	+ 0.1	O
+0.024	S_6	−0.028	$-S_2$	+0.061	$-S_4$	−0.040	$-S_4$	+0.005	+0.022	8.3424			
1.000	$-S_2$	+0.012	$-S_6$	+0.147	$-S_4$	−0.040	S_4	−0.005	+1.114	0.0469	8.2955	+ 1.1	OSO
+0.024	S_4	−0.021	$-S_4$	+0.112	−1	−0.056	0	0.000	+0.059	8.7709			
1.000	$-S_4$	+0.021	$-S_4$	+0.112	0	0.000	1	−0.007	+1.126	0.0515	8.7194	+ 3.0	SO
+0.024	S_2	−0.012	$-S_6$	+0.147	$-S_4$	−0.040	S_4	−0.005	+0.114	9.0569			
1.000	$-S_6$	+0.028	$-S_2$	+0.061	S_4	+0.040	S_4	−0.005	+1.124	0.0508	9.0061	+ 5.8	SSO
+0.024	0	0.000	−1	+0.159	0	0.000	1	−0.007	+0.176	9.2455			
1.000	−1	+0.030	0	0.000	1	+0.056	0	0.000	+1.086	0.0358	9.2097	+ 9.2	S
+0.024	$-S_2$	+0.012	$-S_6$	+0.147	S_4	+0.040	S_4	−0.005	+0.218	9.3385			
1.000	$-S_6$	+0.028	S_2	−0.061	S_4	+0.040	$-S_4$	+0.005	+1.012	0.0052	9.3333	+12.2	SSW
+0.024	$-S_4$	+0.021	$-S_4$	+0.112	1	+0.056	0	0.000	+0.213	9.3284			
1.000	$-S_4$	+0.021	S_4	−0.112	0	0.000	−1	+0.007	+0.916	9.9619	9.3665	+13.1	SW
+0.024	$-S_6$	+0.028	$-S_2$	+0.061	S_4	+0.040	$-S_4$	+0.005	+0.158	9.1987			
1.000	$-S_2$	+0.012	S_6	−0.147	$-S_4$	−0.040	$-S_4$	+0.005	+0.830	9.9191	9.2796	+10.8	WSW
+0.024	−1	+0.030	0	0.000	0	0.000	−1	+0.007	+0.061	8.7853			
1.000	0	0.000	1	−0.159	−1	−0.056	0	0.000	+0.785	9.8949	8.8904	+ 4.4	W
+0.024	$-S_6$	+0.028	S_2	−0.061	$-S_4$	−0.040	$-S_4$	+0.005	−0.044	8.6435 *n*			
1.000	S_2	−0.012	S_6	−0.147	$-S_4$	−0.040	S_4	−0.005	+0.796	9.9009	8.7426 *n*	— 3.2	WNW
+0.024	$-S_4$	+0.021	S_4	−0.112	−1	−0.056	0	0.000	−0.123	9.0899 *n*			
1.000	S_4	−0.021	S_4	−0.112	0	0.000	1	−0.007	+0.860	9.9345	9.1554 *n*	— 8.1	NW
+0.024	$-S_2$	+0.012	S_6	−0.147	$-S_4$	−0.040	S_4	−0.005	−0.156	9.1931 *n*			
1.000	S_6	−0.028	S_2	−0.061	S_4	+0.040	S_4	−0.005	+0.946	9.9759	9.2172 *n*	— 9.4	NNW

Tragen wir auch diese Deviationen auf das Diagramm auf, wie in Anlage I durch schwarze Kreuze auf den voll ausgezogenen Linien geschehen, so sehen wir, dass die daraus sich ergebende Kurve mit der aus *A*, *B*, *C*, *D*, *E* berechneten und roth gezeichneten zusammenfällt, wie bei der geringen Grösse der Koeffizienten nicht anders zu erwarten war.

Sind wir aber gezwungen von mehr als 5 Deviations-Koeffizienten Gebrauch zu machen, so würde in dem Falle, wo ein zu grosser Betrag der Deviation uns dazu veranlasst, die Berechnung der Koeffizienten *F*, *G*, *H*, *K* nach den gegebenen Formeln leicht ausführbar sein. In dem hier vorliegenden Beispiel können dieselben unmöglich einen in Betracht kommenden Werth haben. — Meistens werden aber in den Fällen, wo die direkt beobachteten Deviationen durch die 5 Deviations-Koeffizienten sich nur ungenügend darstellen

lassen, dazu die von uns mit f, g, h, k bezeichneten Werthe die Veranlassung geben, wie wir das weiter unten in einem Beispiel zeigen wollen.

Nehmen wir an, wir wollten 9 Koeffizienten in Rechnung ziehen. Die auf den 32 Kompassstrichen ermittelten Deviationen liefern alsdann 32 Gleichungen von der Form:

$$\delta = a + b \sin \zeta' + c \cos \zeta' + d \sin 2\zeta' + e \cos 2\zeta' + f \sin 3\zeta' + g \cos 3\zeta' + h \sin 4\zeta' + k \cos 4\zeta'$$

und zwar:

$$\begin{array}{lllllllll} \delta_0 = a & +c & & +e & & +g & & +k \\ \delta_1 = a + b S_1 & +c S_7 & +d S_2 & +e S_6 & +f S_3 & +g S_5 & +h S_4 & +k S_4 \\ \delta_2 = a + b S_2 & +c S_6 & +d S_4 & +e S_4 & +f S_6 & +g S_2 & +h & \\ \cdot\cdot & \cdot\cdot & \cdot\cdot & \cdot\cdot & \cdot\cdot & \cdot\cdot & \cdot\cdot & \cdot\cdot \\ \cdot\cdot & \cdot\cdot & \cdot\cdot & \cdot\cdot & \cdot\cdot & \cdot\cdot & \cdot\cdot & \cdot\cdot \end{array}$$

multipliziren wir hier jede Gleichung mit dem darin enthaltenen Koeffizienten von f, so erhalten wir: $16f =$

$$\delta_1 S_3 + \delta_2 S_6 + \delta_3 S_7 + \delta_4 S_4 + \delta_5 S_1 - \delta_6 S_2 - \delta_7 S_5 - \delta_8 - \delta_9 S_5 - \delta_{10} S_2 + \delta_{11} S_1 + \delta_{12} S_4 + \delta_{13} S_7 + \delta_{14} S_6 + \delta_{15} S_3$$
$$- \delta_{17} S_3 - \delta_{18} S_6 - \delta_{19} S_7 - \delta_{20} S_4 - \delta_{21} S_1 + \delta_{22} S_2 + \delta_{23} S_5 + \delta_{24} + \delta_{25} S_5 + \delta_{26} S_2 - \delta_{27} S_1 - \delta_{28} S_4 - \delta_{29} S_7 - \delta_{30} S_6 - \delta_{31} S_3$$

oder $8f =$

$$\frac{\delta_1 - \delta_{17}}{2} S_3 + \frac{\delta_2 - \delta_{18}}{2} S_6 + \frac{\delta_3 - \delta_{19}}{2} S_7 + \frac{\delta_4 - \delta_{20}}{2} S_4 + \frac{\delta_5 - \delta_{21}}{2} S_1 + \frac{\delta_6 - \delta_{22}}{2}(-S_2) + \frac{\delta_7 - \delta_{23}}{2}(-S_5) + \frac{\delta_8 - \delta_{24}}{2}(-1)$$
$$+ \frac{\delta_9 - \delta_{25}}{2}(-S_5) + \frac{\delta_{10} - \delta_{26}}{2}(-S_2) + \frac{\delta_{11} - \delta_{27}}{2} S_1 + \frac{\delta_{12} - \delta_{28}}{2} S_4 + \frac{\delta_{13} - \delta_{29}}{2} S_7 + \frac{\delta_{14} - \delta_{30}}{2} S_6 + \frac{\delta_{15} - \delta_{31}}{2} S_3$$

Ebenso erhalten wir, wenn wir jede der 32 Gleichungen mit dem darin vorkommenden Koeffizienten von g multipliziren und alsdann addiren: $16g =$

$$\delta_0 + \delta_1 S_5 + \delta_2 S_2 - \delta_3 S_1 - \delta_4 S_4 - \delta_5 S_7 - \delta_6 S_6 - \delta_7 S_3 + \delta_9 S_3 + \delta_{10} S_6 + \delta_{11} S_7 + \delta_{12} S_4 + \delta_{13} S_1 - \delta_{14} S_2 - \delta_{15} S_5$$
$$- \delta_{16} - \delta_{17} S_5 - \delta_{18} S_2 + \delta_{19} S_1 + \delta_{20} S_4 + \delta_{21} S_7 + \delta_{22} S_6 + \delta_{23} S_3 - \delta_{25} S_3 - \delta_{26} S_6 - \delta_{27} S_7 - \delta_{28} S_4 - \delta_{29} S_1 + \delta_{30} S_2 + \delta_{31} S_5$$

oder $8g =$

$$\frac{\delta_0 - \delta_{16}}{2} + \frac{\delta_1 - \delta_{17}}{2} S_5 + \frac{\delta_2 - \delta_{18}}{2} S_2 + \frac{\delta_3 - \delta_{19}}{2}(-S_1) + \frac{\delta_4 - \delta_{20}}{2}(-S_4) + \frac{\delta_5 - \delta_{21}}{2}(-S_7) + \frac{\delta_6 - \delta_{22}}{2}(-S_6) + \frac{\delta_7 - \delta_{23}}{2}(-S_3)$$
$$- \frac{\delta_9 - \delta_{25}}{2} S_3 + \frac{\delta_{10} - \delta_{26}}{2} S_6 + \frac{\delta_{11} - \delta_{27}}{2} S_7 + \frac{\delta_{12} - \delta_{28}}{2} S_4 + \frac{\delta_{13} - \delta_{29}}{2} S_1 + \frac{\delta_{14} - \delta_{30}}{2}(-S_2) + \frac{\delta_{15} - \delta_{31}}{2}(-S_5)$$

Ferner erhalten wir, wenn wir jede der 32 Gleichungen mit dem darin enthaltenen Koeffizienten von h multipliziren, nach der Addition: $16h =$

$$\delta_1 S_4 + \delta_2 + \delta_3 S_4 - \delta_5 S_4 - \delta_6 - \delta_7 S_4 + \delta_9 S_4 + \delta_{10} + \delta_{11} S_4 - \delta_{13} S_4 - \delta_{14} - \delta_{15} S_4$$
$$+ \delta_{17} S_4 + \delta_{18} + \delta_{19} S_4 - \delta_{21} S_4 - \delta_{22} - \delta_{23} S_4 + \delta_{25} S_4 + \delta_{26} + \delta_{27} S_4 - \delta_{29} S_4 - \delta_{30} - \delta_{31} S_4;$$

oder $8h =$

$$\frac{\delta_1 + \delta_{17}}{2} S_4 + \frac{\delta_2 + \delta_{18}}{2} + \frac{\delta_3 + \delta_{19}}{2} S_4 + \frac{\delta_5 + \delta_{21}}{2}(-S_4) + \frac{\delta_6 + \delta_{22}}{2}(-1) + \frac{\delta_7 + \delta_{23}}{2}(-S_4)$$
$$+ \frac{\delta_9 + \delta_{25}}{2} S_4 + \frac{\delta_{10} + \delta_{26}}{2} + \frac{\delta_{11} + \delta_{27}}{2} S_4 + \frac{\delta_{13} + \delta_{29}}{2}(-S_4) + \frac{\delta_{14} + \delta_{30}}{2}(-1) + \frac{\delta_{15} + \delta_{31}}{2}(-S_4);$$

somit $4h =$

$$\frac{\frac{\delta_1 + \delta_{17}}{2} + \frac{\delta_9 + \delta_{25}}{2}}{2} S_4 + \frac{\frac{\delta_2 + \delta_{18}}{2} + \frac{\delta_{10} + \delta_{26}}{2}}{2} + \frac{\frac{\delta_3 + \delta_{19}}{2} + \frac{\delta_{11} + \delta_{27}}{2}}{2} S_4 + \frac{\frac{\delta_5 + \delta_{21}}{2} + \frac{\delta_{13} + \delta_{29}}{2}}{2}(-S_4)$$
$$+ \frac{\frac{\delta_6 + \delta_{22}}{2} + \frac{\delta_{14} + \delta_{30}}{2}}{2}(-1) + \frac{\frac{\delta_7 + \delta_{23}}{2} + \frac{\delta_{15} + \delta_{31}}{2}}{2}(-S_4);$$

und endlich: $2h =$

$$\frac{\dfrac{\frac{\delta_1+\delta_{17}}{2}+\frac{\delta_9+\delta_{25}}{2}}{2}-\dfrac{\frac{\delta_5+\delta_{21}}{2}+\frac{\delta_{13}+\delta_{29}}{2}}{2}}{2}\,S_4+\frac{\dfrac{\frac{\delta_2+\delta_{18}}{2}+\frac{\delta_{10}+\delta_{26}}{2}}{2}-\dfrac{\frac{\delta_6+\delta_{22}}{2}+\frac{\delta_{14}+\delta_{30}}{2}}{2}}{2}+$$

$$+\frac{\dfrac{\frac{\delta_3+\delta_{19}}{2}+\frac{\delta_{11}+\delta_{27}}{2}}{2}-\dfrac{\frac{\delta_7+\delta_{23}}{2}+\frac{\delta_{15}+\delta_{31}}{2}}{2}}{2}\,S_4$$

Auch ergibt die Anwendung desselben Verfahrens auf die Berechnung von k:

$$16\,k = \delta_0+\delta_1 S_4-\delta_3 S_4-\delta_4-\delta_5 S_4+\delta_7 S_4+\delta_8+\delta_9 S_4-\delta_{11} S_4-\delta_{12}-\delta_{13} S_4+\delta_{15} S_4$$
$$+\delta_{16}+\delta_{17} S_4-\delta_{19} S_4-\delta_{20}-\delta_{21} S_4+\delta_{23} S_4+\delta_{24}+\delta_{25} S_4-\delta_{27} S_4-\delta_{28}-\delta_{29} S_4+\delta_{31} S_4;$$ oder

$$8\,k = \frac{\delta_0+\delta_{16}}{2}+\frac{\delta_1+\delta_{17}}{2}S_4+\frac{\delta_3+\delta_{19}}{2}(-S_4)+\frac{\delta_4+\delta_{20}}{2}(-1)+\frac{\delta_5+\delta_{21}}{2}(-S_4)+\frac{\delta_7+\delta_{23}}{2}S_4$$
$$+\frac{\delta_8+\delta_{24}}{2}+\frac{\delta_9+\delta_{25}}{2}S_4+\frac{\delta_{11}+\delta_{27}}{2}(-S_4)+\frac{\delta_{12}+\delta_{28}}{2}(-1)+\frac{\delta_{13}+\delta_{29}}{2}(-S_4)+\frac{\delta_{15}+\delta_{31}}{2}S_4;$$ oder:

$$4\,k = \frac{\frac{\delta_0+\delta_{16}}{2}+\frac{\delta_8+\delta_{24}}{2}}{2}+\frac{\frac{\delta_1+\delta_{17}}{2}+\frac{\delta_9+\delta_{25}}{2}}{2}S_4+\frac{\frac{\delta_3+\delta_{19}}{2}+\frac{\delta_{11}+\delta_{27}}{2}}{2}(-S_4)$$
$$+\frac{\frac{\delta_4+\delta_{20}}{2}+\frac{\delta_{12}+\delta_{28}}{2}}{2}(-1)+\frac{\frac{\delta_5+\delta_{21}}{2}+\frac{\delta_{13}+\delta_{29}}{2}}{2}(-S_4)+\frac{\frac{\delta_7+\delta_{23}}{2}+\frac{\delta_{15}+\delta_{31}}{2}}{2}S_4$$

und schliesslich:

$$2\,k = \frac{\dfrac{\frac{\delta_0+\delta_{16}}{2}+\frac{\delta_8+\delta_{24}}{2}}{2}-\dfrac{\frac{\delta_4+\delta_{20}}{2}+\frac{\delta_{12}+\delta_{28}}{2}}{2}}{2}+\frac{\dfrac{\frac{\delta_1+\delta_{17}}{2}+\frac{\delta_9+\delta_{25}}{2}}{2}-\dfrac{\frac{\delta_5+\delta_{21}}{2}+\frac{\delta_{13}+\delta_{29}}{2}}{2}}{2}S_4+$$

$$+\frac{\dfrac{\frac{\delta_3+\delta_{19}}{2}+\frac{\delta_{11}+\delta_{27}}{2}}{2}-\dfrac{\frac{\delta_7+\delta_{23}}{2}+\frac{\delta_{15}+\delta_{31}}{2}}{2}}{2}(S_4)$$

Zur Erläuterung der bezüglichen praktischen Berechnung dient das Beispiel auf pag. 18.

Versucht man aber bei demselben die beobachteten Deviationen durch die fünf Koeffizienten A, B, C, D, E darzustellen, so zeigt die graphische Konstruktion (Anlage II), dass dieses nicht angängig ist. Man sieht aber auch sofort, dass der Grund davon hauptsächlich in einer sextantalen Deviation des Kompasses zu suchen ist, da sich die beobachtete und die aus jenen 5 Koefizienten berechnete Kurve 6 mal und zwar in nahezu gleichen Abständen durchschneiden.

Die Uebereinstimmung zwischen den beobachteten und berechneten Deviationen, wenn man 9 Koeffizienten in Betracht zieht, zeigt die Anlage III.

49°8 N.-Br., 66°8 W.-Lg., den 21. September 1888, Dampfer „Baumwall".
Berechnung der Deviations-Koeffizienten des Regelkompasses.

I. Kurs	I. δ	II. Kurs	II. δ	III. Halbe Summe	IV. Halber Unterschied	V. b Mult.	V. b Produkt	VI. c Mult.	VI. c Produkt	VII. f Mult.	VII. f Produkt	VIII. g Mult.	VIII. g Produkt
N	−13°	S	+ 8°	−2°5	−10°5	0	0	1	−10°5	0	0	1	−10°5
NzO	−10°	SzW	+ 5°	−2.5	− 7.5	S_1	− 1°5	S_7	− 7.4	S_3	− 4°2	S_5	− 6.2
NNO	− 3°	SSW	+ 3°	0	− 3.0	S_2	− 1.1	S_6	− 2.8	S_6	− 2.8	S_2	− 1.1
NOzN	− 2°	SWzS	0	−1.0	− 1.0	S_3	− 0.6	S_5	− 0.8	S_7	− 1.0	$-S_1$	+ 0.2
NO	− 2°	SW	− 2°	−2.0	− 0	S_4	0	S_4	0	S_4	0	$-S_4$	0
NOzO	− 1°	SWzW	− 1°	−1.0	− 0	S_5	0	S_3	0	S_1	0	$-S_7$	0
ONO	0	WSW	0	0	− 0	S_6	0	S_2	0	$-S_2$	0	$-S_6$	0
OzN	− 1°	WzS	+ 1°	0	− 1.0	S_7	− 1.0	S_1	− 0.2	$-S_5$	+ 0.8	$-S_3$	+ 0.6
O	0	W	− 1°	−0.5	+ 0.5	1	+ 0.5	0	0	−1	− 0.5	0	0
OzS	+ 5°	WzN	− 4°	+0.5	+ 4.5	S_7	+ 4.4	$-S_1$	− 0.9	$-S_5$	− 3.7	S_3	+ 2.5
OSO	+10°	WNW	−10°	0	+10.0	S_6	+ 9.2	$-S_2$	− 3.8	$-S_2$	− 3.8	S_6	+ 9.2
SOzO	+14°	NWzW	−16°	−1.0	+15.0	S_5	+12.5	$-S_3$	− 8.3	S_1	+ 2.9	S_7	+14.7
SO	+15°	NW	−19°	−2.0	+17.0	S_4	+12.0	$-S_4$	−12.0	S_4	+12.0	S_4	+12.0
SOzS	+15°	NWzN	−21°	−3.0	+18.0	S_3	+10.0	$-S_5$	−15.0	S_7	+17.7	S_1	+ 3.5
SSO	+11°	NNW	−22°	−5.5	+16.5	S_2	+ 6.3	$-S_6$	−15.2	S_6	+15.2	$-S_2$	− 6.3
SzO	+ 8°	NzW	−18°	−5.0	+13.0	S_1	+ 2.5	$-S_7$	−12.8	S_3	+ 7.2	$-S_5$	−10.8

Summe = +53°2 = −89°7 = +39°8 = +7°8

b = + 6°8 c = −11°2 f = + 5°0 g = +1°0

Obere Hälfte von III	Untere Hälfte von III	IX. Halbe Summe	Halber Unterschied	d Mult.	d Produkt	e Mult.	e Produkt	Hälfte von IX obere	Hälfte von IX untere	Halber Unterschied	h Mult.	h Produkt	k Mult.	k Produkt
−2°5	−0°5	−1°5	−1°0	0	0	1	−1°0	−1°5	−2°0	+0°2	0	0	1	+0°2
−2.5	+0.5	−1.0	−1.5	S_2	−0°6	S_6	−1.4	−1.0	−2.0	+0.5	S_4	+0°4	S_4	+0.4
0	0	0	0	S_4	0	S_4	0	0	−2.8	+1.4	1	+1.4	0	0
−1.0	−1.0	−1.0	0	S_6	0	S_2	0	−1.0	−2.5	+0.8	S_4	+0.6	$-S_4$	−0.6
−2.0	−2.0	−2.0	0	1	0	0	0							
−1.0	−3.0	−2.0	+1.0	S_6	+0.9	$-S_2$	−0.4							
0	−5.5	−2.8	+2.8	S_4	+2.0	$-S_4$	−2.0							
0	−5.0	−2.5	+2.5	S_2	+1.0	$-S_6$	−2.8							

Summe = −12°8 = +3°3 = −7°1 = +2°4 = 0°0

a = − 1°6 d = +0°8 e = −1°8 h = +1°2 k = 0°0

Die Rückrechnung der Deviation aus 9 Koeffizienten ist natürlich ganz analog der aus 5 Koeffizienten und mittelst der Formel:

$$\delta = a + b \sin \zeta' + c \cos \zeta' + d \sin 2\zeta' + e \cos 2\zeta' + f \sin 3\zeta' + g \cos 3\zeta' + h \sin 4\zeta' + k \cos 4\zeta'$$

gegeben.

Des Schemas halber lassen wir dieselbe hierunter noch folgen und bemerken zugleich, dass in diesem Falle f, die Wirkung eines zu nahen, während der Schwaiung festen Pols in der Längsschiffsrichtung, in einer zur Kompensirung von $\frac{c}{\lambda}$ vor dem Kompass aufgeführten Eisenstange seinen Grund haben wird. g

ist auf Vertikal-Induktion in den zur Kompensirung von D benutzten Röhren zurückzuführen. h — ein zu naher Pol des induzirten flüchtigen Magnetismus in horizontal, zentrisch zum Kompass gerichteten Eisenmassen — dürfte durch die Steuerwelle und die Kompensationsröhren erklärt werden können, während exzentrisch zum Kompass gerichtete horizontale Eisenmassen in zu grosser Nähe des Kompasses nicht vorhanden sind und somit $k = 0$ wird.

Berechnung der Steuertabelle des Dampfers „Baumwall".

Kurs	I. $b = +6°.6$ M.	I. P.	II. $c = -11°.2$ M.	II. P.	III. Halbkreisförmige Deviation I + II	IV. $d = +0°.8$ M.	IV. P.	V. $e = -1°.8$ M.	V. P.	VI. Viertelkreisförmige Deviation IV + V	VII. Deviation aus 5 Koeffizienten a + III + VI, $a = -1°.6$	VIII. $f = +5°.0$ M.	VIII. P.	IX. $g = +1°.0$ M.	IX. P.	X. Sechstelkreisförmige Deviation VIII + IX	XI. $h = +1°.2$ M.	XI. P.	XII. k — 0	XIV. Summe der 1/6- und 1/8-kreisförmig Deviation *)	XV. Gesammt-Deviation VII + XIV
N	0	0°.0	1	−11°.2	−11°.2	0	0°.0	1	−1°.8	−1°.8	−14°.6	0	0°.0	1	+1°.0	+1°.0	0	0°.0	0	+1°.0	−13°.6
NzO	S_1	+1.3	S_7	−11.0	−9.7	S_2	+0.8	S_6	−1.7	−1.4	−12.7	S_3	+2.8	S_5	+0.8	+3.6	S_4	+0.9		+4.5	−8.2
NNO	S_2	+2.5	S_6	−10.4	−7.9	S_4	+0.6	S_4	−1.3	−0.7	−10.2	S_6	+4.6	S_2	+0.4	+5.0	1	+1.2		+6.2	−4.0
NOzN	S_3	+3.7	S_5	−9.3	−5.6	S_6	+0.7	S_2	−0.7	0.0	−7.2	S_7	+4.9	$-S_1$	−0.2	+4.7	S_4	+0.9		+5.6	−1.6
NO	S_4	+4.7	S_4	−7.9	−3.2	1	+0.8	0	0.0	+0.8	−4.0	S_4	+3.5	$-S_4$	−0.7	+2.8	0	0.0		+2.8	−1.2
NOzO	S_5	+5.5	S_3	−6.2	−0.7	S_6	+0.7	$-S_2$	+0.7	+1.4	−0.9	S_1	+1.0	$-S_7$	−1.0	0.0	$-S_4$	−0.9		−0.9	−1.8
ONO	S_6	+6.1	S_2	−4.3	+1.8	S_4	+0.6	$-S_4$	+1.3	+1.9	+2.1	$-S_2$	−1.9	$-S_6$	−0.9	−2.8	−1	−1.2		−4.0	−1.9
OzN	S_7	+6.5	S_1	−2.2	+4.3	S_2	+0.3	$-S_6$	+1.7	+2.0	+4.7	$-S_5$	−4.2	$-S_3$	−0.6	−4.8	$-S_4$	−0.9		−5.7	−1.0
O	1	+6.6	0	0.0	+6.6	0	0.0	−1	+1.8	+1.8	+6.8	−1	−5.0	+0	0.0	−5.0	0	0.0		−5.6	+1.8
OzS	S_7	+6.5	$-S_1$	+2.2	+8.7					+1.4	+8.5	$-S_5$	−4.2	S_3	+0.6	−3.6	S_4	+0.9		−2.7	+5.8
OSO	S_6	+6.1	$-S_2$	+4.3	+10.4					+0.7	+9.5	$-S_2$	−1.9	S_6	+0.9	−1.0	1	+1.2		+0.2	+9.7
SOzO	S_5	+5.5	$-S_3$	+6.2	+11.7					0.0	+10.1	S_1	+1.0	S_7	+1.0	+2.0	S_4	+0.9		+2.9	+13.0
SO	S_4	+4.7	$-S_4$	+7.9	+12.6					−0.8	+10.2	S_4	+3.5	S_4	+0.7	+4.2	0	0.0		+4.2	+14.4
SOzS	S_3	+3.7	$-S_5$	+9.3	+13.0					−1.4	+10.0	S_7	+4.9	S_1	+0.2	+5.1	$-S_4$	−0.9		+4.2	+14.2
SSO	S_2	+2.5	$-S_6$	+10.4	+12.9					−1.9	+9.4	S_6	+4.6	$-S_2$	−0.4	+4.2	−1	−1.2		+3.0	+12.4
SzO	S_1	+1.3	$-S_7$	+11.0	+12.3					−2.0	+8.7	S_3	+2.8	$-S_5$	−0.8	+2.0	$-S_4$	−0.9		+1.1	+9.8
S	0	0.0	−1	+11.2	+11.2					−1.8	+7.8	0	0.0	−1	−1.0	−1.0	0	0.0		−1.0	+6.8
SzW					+9.7					−1.4	+6.7					−3.6	S_4	+0.9		−2.7	+4.0
SSW					+7.9					−0.7	+5.6					−5.0	1	+1.2		−3.8	+1.8
SWzS					+5.6					0.0	+4.0					−4.7	S_4	+0.9		−3.6	+0.2
SW					+3.2					+0.8	+2.4					−2.8	0	0.0		−2.8	−0.4
SWzW					+0.7					+1.4	+0.5					0.0	$-S_4$	−0.9		−0.9	−0.4
WSW					−1.8					+1.9	−1.5					+2.8	−1	−1.2		+1.6	+0.1
WzS					−4.3					+2.0	−3.3					+4.8	$-S_4$	−0.9		+3.9	0.0
W					−6.6					+1.8	−6.4					+5.0	0	0.0		+5.0	−1.4
WzN					−8.7					+1.4	−8.3					+3.6	$+S_4$	+0.9		+4.5	−4.4
WNW					−10.4					+0.7	−11.9					+1.0	+1	+1.2		+2.2	−9.1
NWzW					−11.7					0.0	−13.3					−2.0	$+S_4$	+0.9		−1.1	−14.4
NW					−12.6					−0.8	−15.0					−4.2	0	0.0		−4.2	−19.2
NWzN					−13.0					−1.4	−16.0					−5.1	$-S_4$	−0.9		−6.0	−22.0
NNW					−12.9					−1.9	−16.4					−4.2	−1	−1.2		−5.4	−21.8
NzW					−12.3					−2.0	−15.9					−2.0	$-S_4$	−0.9		−2.9	−18.8

Da in diesem Beispiel die beobachteten Deviationen nicht über 2 Strich hinausgehen und ferner keiner der Koeffizienten A, B, C, D, E die von uns als für die Rechnung mit 5 Koeffizienten zulässige Grösse

*) Spalte XIII (Achtelkreisformige Deviation) fallt in diesem Beispiele aus, da $k = 0$ ist.

49°8 N.-Br., 66°8 W.-Lg., den 21. September 1883, Dampfer „Baumwall".
Berechnung der Deviations-Koeffizienten des Regelkompasses.

I. Kurs	I. δ	II. Kurs	II. δ	III. Halbe Summe	IV. Halber Unterschied	V. b Mult.	V. b Produkt	VI. c Mult.	VI. c Produkt	VII. f Mult.	VII. f Produkt	VIII. g Mult.	VIII. g Produkt
N	−13°	S	+ 8°	−2°5	−10°5	0	0	1	−10°5	0	0	1	−10°5
NzO	−10°	SzW	+ 5°	−2.5	− 7.5	S_1	− 1°5	S_7	− 7.4	S_3	− 4°2	S_5	− 6.2
NNO	− 3°	SSW	+ 3°	0	− 3.0	S_2	− 1.1	S_6	− 2.8	S_6	− 2.8	S_2	− 1.1
NOzN	− 2°	SWzS	0	−1.0	− 1.0	S_3	− 0.6	S_5	− 0.8	S_7	− 1.0	$-S_1$	+ 0.2
NO	− 2°	SW	− 2°	−2.0	− 0	S_4	0	S_4	0	S_4	0	$-S_4$	0
NOzO	− 1°	SWzW	− 1°	−1.0	− 0	S_5	0	S_3	0	S_1	0	$-S_7$	0
ONO	0	WSW	0	0	− 0	S_6	0	S_2	0	$-S_2$	0	$-S_6$	0
OzN	− 1°	WzS	+ 1°	0	− 1.0	S_7	− 1.0	S_1	− 0.2	$-S_5$	+ 0.8	$-S_3$	+ 0.6
O	0	W	− 1°	−0.5	+ 0.5	1	+ 0.5	0	0	−1	− 0.5	0	0
OzS	+ 5°	WzN	− 4°	+0.5	+ 4.5	S_7	+ 4.4	$-S_1$	− 0.9	$-S_5$	− 3.7	S_3	+ 2.5
OSO	+10°	WNW	−10°	0	+10.0	S_6	+ 9.2	$-S_2$	− 3.8	$-S_2$	− 3.8	S_6	+ 9.2
SOzO	+14°	NWzW	−16°	−1.0	+15.0	S_5	+12.5	$-S_3$	− 8.3	S_1	+ 2.9	S_7	+14.7
SO	+15°	NW	−19°	−2.0	+17.0	S_4	+12.0	$-S_4$	−12.0	S_4	+12.0	S_4	+12.0
SOzS	+15°	NWzN	−21°	−3.0	+18.0	S_3	+10.0	$-S_5$	−15.0	S_7	+17.7	S_1	+ 3.5
SSO	+11°	NNW	−22°	−5.5	+16.5	S_2	+ 6.3	$-S_6$	−15.2	S_6	+15.2	$-S_2$	− 6.3
SzO	+ 8°	NzW	−18°	−5.0	+13.0	S_1	+ 2.5	$-S_7$	−12.8	S_3	+ 7.2	$-S_5$	−10.8
						Summe	= +53°2		= −89°7		= +39°8		= +7°8
							b = + 6°6		c = −11°2		f = + 5°0		g = +1°0

Obere Hälfte von III	Untere Hälfte von III	IX. Halbe Summe	Halber Unterschied	d Mult.	d Produkt	e Mult	e Produkt	Hälfte von IX obere	Hälfte von IX untere	Halber Unterschied	h Mult.	h Produkt	k Mult.	k Produkt
−2°5	−0°5	−1°5	−1°0	0	0	1	−1°0	−1°5	−2°0	+0°2	0	0	1	+0°2
−2.5	+0.5	−1.0	−1.5	S_2	−0°6	S_6	−1.4	−1.0	−2.0	+0.5	S_4	+0°4	S_4	+0.4
0	0	0	0	S_4	0	S_4	0	0	−2.8	+1.4	1	+1.4	0	0
−1.0	−1.0	−1.0	0	S_6	0	S_2	0	−1.0	−2.5	+0.8	S_4	+0.6	$-S_4$	−0.6
−2.0	−2.0	−2.0	0	1	0	0	0							
−1.0	−3.0	−2.0	+1.0	S_6	+0.9	$-S_2$	−0.4							
0	−5.5	−2.8	+2.8	S_4	+2.0	$-S_4$	−2.0							
0	−5.0	−2.5	+2.5	S_2	+1.0	$-S_6$	−2.3							
Summe	= −12°8				= +3°3		= −7°1					= +2°4		= 0°0
	a = − 1°6				d = +0°8		e = −1°8					h = +1°2		k = 0°0

Die Rückrechnung der Deviation aus 9 Koeffizienten ist natürlich ganz analog der aus 5 Koeffizienten und mittelst der Formel:

$$\delta = a + b \sin \zeta' + c \cos \zeta' + d \sin 2\zeta' + e \cos 2\zeta' + f \sin 3\zeta' + g \cos 3\zeta' + h \sin 4\zeta' + k \cos 4\zeta'$$

gegeben.

Des Schemas halber lassen wir dieselbe hierunter noch folgen und bemerken zugleich, dass in diesem Falle f, die Wirkung eines zu nahen, während der Schwaiung festen Pols in der Längsschiffsrichtung, in einer zur Kompensirung von $\frac{c}{\lambda}$ vor dem Kompass aufgeführten Eisenstange seinen Grund haben wird. g

ist auf Vertikal-Induktion in den zur Kompensirung von D benutzten Röhren zurückzuführen. h — ein zu naher Pol des induzirten flüchtigen Magnetismus in horizontal, zentrisch zum Kompass gerichteten Eisenmassen — dürfte durch die Steuerwelle und die Kompensationsröhren erklärt werden können, während exzentrisch zum Kompass gerichtete horizontale Eisenmassen in zu grosser Nähe des Kompasses nicht vorhanden sind und somit $k = 0$ wird.

Berechnung der Steuertabelle des Dampfers „Baumwall". *)

Kurs	I. b = +6°6		II. c = −11°2		III. Halbkreisförmige Deviation I+II	IV. d = +0°8		V. e = −1°8		VI. Viertelkreisförmige Deviation IV+V	VII. Deviation aus 5 Koeffizienten a+III+VI a = −1°6	VIII. f = +5°0		IX. g = +1°0		X. Sechstelkreisförmige Deviation VIII+IX	XI. h = +1°2		XIII. k = 0	XIV. Summe der ⅙- und ⅛-kreisförmig. Deviation	XV. Gesammt-Deviation VII+XIV
	M.	P.	M.	P.		M.	P.	M.	P.			M.	P.	M.	P.		M.	P.			
N	0	0°0	1	−11°2	−11°2	0	0°0	1	−1°8	−1°8	−14°6	0	0°0	1	+1°0	+1°0	0	0°0	0	+1°0	−13°6
NzO	S_1	+1.8	S_7	−11.0	−9.7	S_2	+0.8	S_6	−1.7	−1.4	−12.7	S_3	+2.8	S_5	+0.8	+3.6	S_4	+0.9		+4.5	−8.2
NNO	S_2	+2.5	S_6	−10.4	−7.9	S_4	+0.6	S_4	−1.3	−0.7	−10.2	S_6	+4.6	S_2	+0.4	+5.0	1	+1.2		+6.2	−4.0
NOzN	S_3	+3.7	S_5	−9.3	−5.6	S_6	+0.7	S_2	−0.7	0.0	−7.2	S_7	+4.9	$-S_1$	−0.2	+4.7	S_4	+0.9		+5.6	−1.6
NO	S_4	+4.7	S_4	−7.9	−3.2	1	+0.8	0	0.0	+0.8	−4.0	S_4	+3.5	$-S_4$	−0.7	+2.8	0	0.0		+2.8	−1.2
NOzO	S_5	+5.5	S_3	−6.2	−0.7	S_6	+0.7	$-S_2$	+0.7	+1.4	−0.9	S_1	+1.0	$-S_7$	−1.0	0.0	$-S_4$	−0.9		−0.9	−1.8
ONO	S_6	+6.1	S_2	−4.3	+1.8	S_4	+0.6	$-S_4$	+1.3	+1.9	+2.1	$-S_2$	−1.9	$-S_6$	−0.9	−2.8	−1	−1.2		−4.0	−1.9
OzN	S_7	+6.5	S_1	−2.2	+4.3	S_2	+0.3	$-S_6$	+1.7	+2.0	+4.7	$-S_5$	−4.2	$-S_3$	−0.6	−4.8	$-S_4$	−0.9		−5.7	−1.0
O	1	+6.6	0	0.0	+6.6	0	0.0	−1	+1.8	+1.8	+6.8	−1	−5.0	+0	0.0	−5.0	0	0.0		−5.0	+1.8
OzS	S_7	+6.5	$-S_1$	+2.2	+8.7					+1.4	+8.5	$-S_5$	−4.2	S_3	+0.6	−3.6	S_4	+0.9		−2.7	+5.8
OSO	S_6	+6.1	$-S_2$	+4.3	+10.4					+0.7	+9.5	$-S_2$	−1.9	S_6	+0.9	−1.0	1	+1.2		+0.2	+9.7
SOzO	S_5	+5.5	$-S_3$	+6.2	+11.7					0.0	+10.1	S_1	+1.0	S_7	+1.0	+2.0	S_4	+0.9		+2.9	+13.0
SO	S_4	+4.7	$-S_4$	+7.9	+12.6					−0.8	+10.2	S_4	+3.5	S_4	+0.7	+4.2	0	0.0		+4.2	+14.4
SOzS	S_3	+3.7	$-S_5$	+9.3	+13.0					−1.4	+10.0	S_7	+4.9	S_1	+0.2	+5.1	$-S_4$	−0.9		+4.2	+14.2
SSO	S_2	+2.5	$-S_6$	+10.4	+12.9					−1.9	+9.4	S_6	+4.6	$-S_2$	−0.4	+4.2	−1	−1.2		+3.0	+12.4
SzO	S_1	+1.3	$-S_7$	+11.0	+12.3					−2.0	+8.7	S_3	+2.8	$-S_5$	−0.8	+2.0	$-S_4$	−0.9		+1.1	+9.8
S	0	0.0	−1	+11.2	+11.2					−1.8	+7.8	0	0.0	−1	−1.0	−1.0	0	0.0		−1.0	+6.8
SzW					+9.7					−1.4	+6.7					−3.6	S_4	+0.9		−2.7	+4.0
SSW					+7.9					−0.7	+5.6					−5.0	1	+1.2		−3.8	+1.8
SWzS					+5.6					0.0	+4.0					−4.7	S_4	+0.9		−3.8	+0.2
SW					+3.2					+0.8	+2.4					−2.8	0	0.0		−2.8	−0.4
SWzW					+0.7					+1.4	+0.5					0.0	$-S_4$	−0.9		−0.9	−0.4
WSW					−1.8					+1.9	−1.5					+2.8	−1	−1.2		+1.6	+0.1
WzS					−4.3					+2.0	−3.9					+4.8	$-S_4$	−0.9		+3.9	0.0
W					−6.6					+1.8	−6.4					+5.0	0	0.0		+5.0	−1.4
WzN					−8.7					+1.4	−8.9					+3.6	$+S_4$	+0.9		+4.5	−4.4
WNW					−10.4					+0.7	−11.3					+1.0	+1	+1.2		+2.2	−9.1
NWzW					−11.7					0.0	−13.8					−2.0	$+S_4$	+0.9		−1.1	−14.4
NW					−12.6					−0.8	−15.0					−4.2	0	0.0		−4.2	−19.2
NWzN					−13.0					−1.4	−16.0					−5.1	$-S_4$	−0.9		−6.0	−22.0
NNW					−12.9					−1.9	−16.4					−4.2	−1	−1.2		−5.4	−21.6
NzW					−12.8					−2.0	−15.9					−2.0	$-S_4$	−0.9		−2.9	−18.8

Da in diesem Beispiel die beobachteten Deviationen nicht über 2 Strich hinausgehen und ferner keiner der Koeffizienten A, B, C, D, E die von uns als für die Rechnung mit 5 Koeffizienten zulässige Grösse

*) Spalte XIII (Achtelkreisförmige Deviation) fällt in diesem Beispiele aus, da $k = 0$ ist.

auch nur annähernd erreicht, so leuchtet von vorneherein ein, dass es sich in diesem Falle nur um die von uns mit $a, b, c, d, e, f, g, h, k$ bezeichneten Koeffizienten handeln kann.

Wollten wir irrthümlicher Weise die grosse Abweichung zwischen der direkt beobachteten und der aus den Koeffizienten A, B, C, D, E berechneten Kurve (Anlage II) durch das Vorhandensein beträchtlicher Werthe der Koeffizienten F, G, H, K erklären, so würde die Rechnung uns zeigen, dass:

$$F = B\left(\frac{D}{2} - \frac{B^2}{24} + \frac{C^2}{8} - \frac{D^2}{8}\right) - \frac{EC}{2}$$

$$= +0.115\ (0.007 - 0.001 + 0.005 - 0) - 0.003$$

$$= +0.115\ .\ 0.011 - 0.003$$

$$= -0.002 = 0^\circ\!.1$$

$$G = C\left(\frac{D}{2} + \frac{C^2}{24} - \frac{B^2}{8} + \frac{D^2}{8}\right) + \frac{EB}{2}$$

$$= -0.195\ (0.007 + 0.002 - 0.002 + 0) - 0.002$$

$$= -0.195\ .\ 0.007 - 0.002$$

$$= -0.001 - 0.002\ . = -0.003 = -0^\circ\!.2$$

$$H = \frac{D^2}{2} = 0$$

$$K = DE = 0$$ ist, also dem nicht so sein kann.

Physikalische Bedeutung der Deviations-Koeffizienten.

Nachdem wir so die Praxis der Berechnung der in den schliesslichen Deviationsformeln vorkommenden Koeffizienten A, B, C, D, E (oder $\mathfrak{A}, \mathfrak{B}, \mathfrak{C}, \mathfrak{D}, \mathfrak{E}$) bezw. $a, b, c, d, e, f, g, h, k$ u. s. w. gezeigt haben, dürfte es angemessen sein, auf die Bedeutung dieser Koeffizienten etwas näher einzugehen.

Nach den von uns früher gemachten Einführungen ist:

$$\mathfrak{A} = \frac{1}{\lambda}\frac{d-b}{2}$$

$$\mathfrak{B} = \frac{c}{\lambda}\, tang\, \vartheta + \frac{P}{\lambda}\frac{1}{H}$$

$$\mathfrak{C} = \frac{f}{\lambda}\, tang\, \vartheta + \frac{Q}{\lambda}\frac{1}{H}$$

$$\mathfrak{D} = \frac{1}{\lambda}\frac{a-e}{2}$$

$$\mathfrak{E} = \frac{1}{\lambda}\frac{d+b}{2}.$$

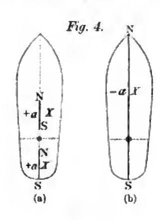
Demnach setzen sich die Koeffizienten $\mathfrak{A}, \mathfrak{B}, \mathfrak{C}, \mathfrak{D}, \mathfrak{E}$ zusammen aus den Koeffizienten der Poisson'schen Grundgleichungen, aus λ, welches wiederum aus denselben Koeffizienten zusammengesetzt ist $\left(\lambda = 1 + \frac{a+e}{2}\right)$, aus ϑ, oder der magnetischen Inklination, und aus H, oder der Horizontal-Intensität des Erdmagnetismus. Wir wollen daher die Koeffizienten $a, b, c, d, e, f, g, h, k$, welche in den Poisson'schen Gleichungen vorkommen (dass dieselben nicht identisch sind mit den von uns auch durch $a, b, c, d, e, f, g, h, k$ bezeichneten Deviations-Koeffizienten der Fourier'schen Reihe ist selbstverständlich), zunächst etwas näher untersuchen.

In den drei Poisson'schen Gleichungen:

$$X' = X + aX + bY + cZ + P$$
$$Y' = Y + dX + eY + fZ + Q$$
$$Z' = Z + gX + hY + kZ + R$$

bedeuten die Glieder $aX + bY + cZ$, $dX + eY + fZ$ und $gX + hY + kZ$ die Wirkung des im Schiffseisen induzirten flüchtigen Magnetismus auf den Kompass und zwar nach den 3 Dimensionen des Schiffes: Länge, Breite und Tiefe. Lassen wir die letztere Dimension, welche, wie wir gesehen haben, bei den bisherigen Untersuchungen — wo wir ja immer annahmen, das Schiff liege auf ebenem Kiel — für die entsprechende Deviation ausser Acht blieb, vorläufig unberücksichtigt, so bezeichnet uns $aX + bY + cZ$ den in der Längsschiffs-Richtung, $dX + eY + fZ$ den in der Dwarsschiffs-Richtung von allen 3 Komponenten des Erdmagnetismus, d. h. von der Gesammtkraft desselben, induzirten flüchtigen Magnetismus.

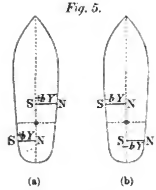
Fig. 4.



Stellen wir uns nun vor, dass eine Linie (unendlich dünne Stange) genau in der Längsschiffs-Richtung sich befindet und durch den Mittelpunkt des Kompasses geht (der ganze Kompass eigentlich als Punkt betrachtet), und es könnte eine solche Linie durch den Erdmagnetismus induzirt werden, so würde die in ihr induzirte magnetische Kraft proportional der Komponente X desselben, also etwa $= aX$ sein. aX ist daher die durch die Komponente X in einer längsschiffs horizontal gerichteten, durch den Kompass gehenden Linie eventuell induzirte magnetische Kraft, a der Induktions-Koeffizient einer solchen Linie.

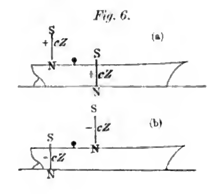
In Bezug auf aX sind nun aber 2 Fälle zu unterscheiden, entweder können beide Pole an einer Seite des Kompasses liegen, wie in Fig. 4a (beide vor oder beide achter dem Kompass), oder es kann der eine Pol vor, der andere achter dem Kompass liegen wie in Fig. 4b.

Fig. 5.



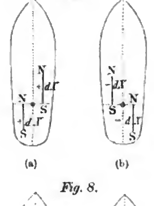
bY ist die in der Längsschiffs-Richtung durch die Komponente Y des Erdmagnetismus induzirte Kraft des flüchtigen Magnetismus. Denken wir uns also, es gehe von der Längsschiffs-Richtung aus eine Linie genau dwarsschiffs, und es könnte wiederum eine solche Linie vom Erdmagnetismus induzirt werden, so würde die in ihr induzirte Kraft proportional der Komponente Y, also etwa bY sein. b ist also der Induktions-Koeffizient einer solchen Linie. Wiederum sind 2 Fälle möglich, wie aus Fig. 5 ersichtlich.

Fig. 6.



cZ ist die in der Längsschiffsrichtung durch die Komponente Z des Erdmagnetismus induzirte Kraft des flüchtigen Magnetismus — Denken wir uns also, es gehe von der Längsschiffslinie aus eine Linie genau vertikal, und es könnte wiederum eine solche Linie vom Erdmagnetismus induzirt werden, so würde in derselben etwa cZ als Kraft des flüchtigen Magnetismus entstehen und c der Induktions-Koeffizient dieser Linie sein. Die beiden möglichen Fälle sind in Figur 6 dargestellt.

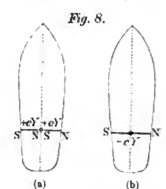
Fig. 7.



(a) (b)

dX ist die von der Komponente X in der Dwarsschiffs-Richtung induzirte Kraft des flüchtigen Magnetismus. Wir können uns also denken, dass wiederum eine Linie, aber mit ihrem einen Ende dwarsab vom Kompass in horizontaler Lage längsschiffs gerichtet sich befinde, dann würde, wenn in derselben von der Erde Magnetismus induzirt werden könnte, das Maass desselben etwa dX sein, so dass der Induktions-Koeffizient dieser Linie $= d$ ist. Die beiden möglichen Fälle sind in Figur 7 dargestellt.

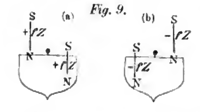
Fig. 8.



(a) (b)

eY ist die von der Komponente Y der erdmagnetischen Kraft in der Dwarsschiffs-Richtung induzirte Kraft des flüchtigen Magnetismus. Denken wir uns also eine Linie horizontal dwarsschiffs gerichtet und durch den Kompass gehend, so würde, wenn dieselbe durch den Erdmagnetismus induzirt werden könnte, in derselben etwa eY als Kraft des flüchtigen Magnetismus hervorgerufen werden, so dass e der diesbezügliche Induktionskoeffizient ist. Figur 8 zeigt die beiden möglichen Fälle.

Fig. 9.



(a) (b)

fZ endlich ist die von der Komponente Z in der Dwarsschiffs-Richtung induzirte Kraft des flüchtigen Magnetismus. Wir können uns also denken, dass eine vertikale Linie mit ihrem einen Ende genau dwarsab vom Kompass sich befindet und durch die Erde induzirt wird. Das Maass der in ihr induzirten magnetischen Kraft wird dann etwa fZ sein, f der bezügliche Induktions-Koeffizient. Die beiden möglichen Fälle zeigt Fig. 9.

Wenden wir uns jetzt zur Erläuterung der Vorzeichen der sechs von uns besprochenen Kräfte aX, bY, cZ, dX, eY, fZ, so ergeben sich diese aus der Polarität der als induzirt gedachten Linien unmittelbar. Da nämlich gleich zu Anfang von uns diejenige Kraft als positiv bezeichnet wurde, welche das Nordende der Magnetnadel nach vorn, steuerbord und nach unten anzieht, so muss dahin der induzirende Pol mit Süd-Magnetismus verlegt werden. Dieser Pol wird aber nach den genannten Richtungen Vorn, Steuerbord und Unten die ihm entgegengesetzte Polarität, also Nord-Magnetismus induziren. Darnach gestalten sich die Pole der in Rede stehenden 6 Kräfte wie in den Figuren bezeichnet.

Untersuchen wir jetzt, welche Wirkung diese Kräfte auf den Kompass ausüben.*)

$+aX$ kann als längsschiffs gerichtete Kraft auf N-Kurs keine Deviation hervorrufen, wenn sie die allein im Schiffe vorhandene Kraft ist. Es wird aber die Richtkraft der Kompassnadel verstärkt. Im ersten Quadranten ruft $+aX$ eine positive Deviation hervor und es findet noch eine Verstärkung der Richtkraft statt. Im zweiten Quadranten wird eine westliche Deviation und wiederum eine Verstärkung der Richtkraft eintreten, welche letztere auf Süd-Kurs ihr Maximum erreicht. Im dritten Quadranten findet östliche Deviation und Verstärkung der Richtkraft der Nadel statt, im vierten Quadranten endlich wird westliche Deviation hervorgerufen und abermals die Richtkraft verstärkt. Kurz zusammengefasst gibt also $+aX$ im ersten nnd dritten Quadranten östliche Deviation, im zweiten und vierten Quadranten westliche Deviation,

*) Die nachfolgenden Erläuterungen sind am Modell zu geben, indem dort die bezüglichen induzirten Linien durch in entsprechender Lage angebrachte Eisenstangen ersetzt werden, und hierauf mit jeder Stange einzeln das Modell geschwait wird.

während die Richtkraft der Kompassnadel in allen Quadranten verstärkt wird und zwar umsomehr, je näher der Kurs an Nord oder Süd liegt.

$-aX$ schwächt auf nördlichem Kurs die Richtkraft der Kompassnadel, ruft im ersten Quadranten westliche Deviation, im zweiten Quadranten östliche Deviation hervor, schwächt auf südlichem Kurs die Richtkraft und ruft im dritten Quadranten westliche, im vierten Quadranten östliche Deviation hervor.

$-aX$ ruft also im zweiten und vierten Quadranten östliche Deviation, im ersten und dritten Quadranten westliche Deviation hervor und schwächt die Richtkraft auf allen Kursen, abgesehen von Ost und West, und zwar umsomehr, je näher der Kurs an Nord oder Süd liegt.

Die Wirkung der einzelnen Kräfte aX, bY u. s. w. auf die Deviation und Richtkraft des Kompasses wird am übersichtlichsten durch eine tabellarische Darstellung, wie sie im Nachstehenden bei jeder einzelnen Kraft gegeben ist, erläutert. Man merke vor Allem das Prinzip, dass dort, wo die Wirkung auf die Deviation Null wird, die Beeinflussung der Richtkraft ihr Maximum erreicht und umgekehrt.

Kurs	$+aX$		$-aX$	
	Deviation	Richtkraft	Deviation	Richtkraft
N	0	verstärkt (Max.)	0	geschwächt (Max.)
NO	+	verstärkt	—	geschwächt
O		$aX =$	0	
SO	—	verstärkt	+	geschwächt
S	0	verstärkt (Max.)	0	geschwächt (Max.)
SW	+	verstärkt	—	geschwächt
W		$aX =$	0	
NW	—	verstärkt	+	geschwächt

$+bY$ ruft im ersten Quadranten westliche Deviation hervor und schwächt die Richtkraft. Im zweiten Quadranten ist noch westliche Deviation vorhanden, aber die Richtkraft wird verstärkt. Im dritten Quadranten entsteht wieder westliche Deviation, die Richtkraft wird geschwächt. Im vierten Quadranten ist wiederum westliche Deviation vorhanden, jedoch wird die Richtkraft verstärkt.

$+bY$ ruft also in allen Quadranten eine westliche Deviation hervor, verstärkt die Richtkraft im zweiten und vierten Quadranten, schwächt sie im ersten und dritten, lässt also die Richtkraft im Mittel aus allen Kursen unverändert.

$-bY$ wirkt offenbar gerade entgegengesetzt, ruft also auf allen Kursen östliche Deviation hervor und verstärkt die Richtkraft im ersten und dritten Quadranten, schwächt sie im zweiten und vierten und zwar umsomehr, je näher der Kurs an einem der Interkardinalstriche NO, SO, SW und NW liegt.

Kurs	$+bY$		$-bY$	
	Deviation	Richtkraft	Deviation	Richtkraft
N		$bY =$	0	
NO	—	geschwächt	+	verstärkt
O	— (Max.)	unbeeinflusst	+ (Max.)	unbeeinflusst
SO	—	verstärkt	+	geschwächt
S		$bY =$	0	
SW	—	geschwächt	+	verstärkt
W	— (Max.)	unbeeinflusst	+ (Max.)	unbeeinflusst
NW	—	verstärkt	+	geschwächt

$+cZ$ verstärkt die Richtkraft des Kompasses auf Nordkurs, ruft im ersten Quadranten östliche Deviation hervor, ebenfalls im zweiten; schwächt jedoch dort die Richtkraft des Kompasses, welche Schwächung auf Süd-Kurs ihr Maximum erreicht, um alsdann wieder abzunehmen. Im dritten und vierten Quadranten entsteht westliche Deviation, im vierten Quadranten tritt auch wieder eine Stärkung der Richtkraft ein, welche auf Nordkurs ihr Maximum erreicht.

$+cZ$ ruft also in den beiden ersten Quadranten östliche, in den beiden letzten Quadranten westliche Deviation hervor, verstärkt die Richtkraft im ersten und vierten Quadranten, schwächt sie im zweiten und dritten Quadranten.

Im Gegensatze dazu ruft:

$-cZ$ in den beiden ersten Quadranten westliche Deviation, in den beiden letzten Quadranten östliche Deviation hervor, stärkt die Richtkraft im zweiten und dritten Quadranten, schwächt sie im ersten und vierten.

Die mittlere Richtkraft wird also durch cZ nicht beeinflusst.

Kurs	$+cZ$		$-cZ$	
	Deviation	Richtkraft	Deviation	Richtkraft
N	0	verstärkt (Max.)	0	geschwächt (Max.)
NO	+	verstärkt	—	geschwächt
O	+ (Max.)	unbeeinflusst	— (Max.)	unbeeinflusst
SO	+	geschwächt	—	verstärkt
S	0	geschwächt (Max.)	0	verstärkt (Max.)
SW	—	geschwächt	+	verstärkt
W	— (Max.)	unbeeinflusst	+ (Max.)	unbeeinflusst
NW	—	verstärkt	+	geschwächt

$+dX$ ruft im ersten Quadranten östliche Deviation hervor und schwächt die Richtkraft der Nadel. Im zweiten Quadranten wird ebenfalls östliche Deviation hervorgerufen, aber die Richtkraft wird verstärkt. Im dritten und vierten Quadranten ist ebenfalls östliche Deviation, aber im dritten eine Schwächung, im vierten eine Verstärkung der Nadel vorhanden. $+dX$ ruft also in allen Quadranten eine östliche Deviation hervor, schwächt die Richtkraft im ersten und dritten Quadranten, stärkt sie in den beiden übrigen, während dagegen $-dX$ in allen Quadranten westliche Deviation hervorruft, im ersten und dritten Quadranten die Richtkraft stärkt, in den beiden übrigen sie schwächt. — Die Deviation, welche durch dX hervorgerufen wird, ist also gerade entgegengesetzt derjenigen, welche durch bY bewirkt wird, und zwar gilt das nicht nur vom Zeichen derselben, sondern auch von der Lage der Maxima und Minima, wie dieses die tabellarische Uebersicht zeigt. Die Beeinflussung der Richtkraft verhält sich aber bei dX genau so, wie bei bY, beide Kräfte wirken, wenn positiv, im ersten und dritten Quadranten schwächend, im zweiten und vierten Quadranten verstärkend. Die mittlere Richtkraft bleibt also durch diese beiden Kräfte unverändert.

Kurs	$+dX$		$-dX$	
	Deviation	Richtkraft	Deviation	Richtkraft
N	+ (Max.)	unbeeinflusst	— (Max.)	unbeeinflusst
NO	+	geschwächt	—	verstärkt
O		$dX =$	0	
SO	—	verstärkt	+	geschwächt
S	— (Max.)	unbeeinflusst	+ (Max.)	unbeeinflusst
SW	—	geschwächt	+	verstärkt
W		$dX =$	0	
NW	+	verstärkt	—	geschwächt

$+eY$ ruft im ersten Quadranten westliche Deviation hervor und verstärkt die Richtkraft der Nadel, welche Stärkung auf Ost-Kurs ihr Maximum erreicht. Im zweiten Quadranten entsteht Ost-Deviation, die Verstärkung der Richtkraft nimmt ab und ist auf Süd-Kurs $= 0$. Im dritten Quadranten ist westliche Deviation vorhanden und wiederum eine Verstärkung der Richtkraft, welche letztere auf West-Kurs ihr Maximum erreicht. Im vierten Quadranten ist östliche Deviation vorhanden und nimmt die Stärkung der Richtkraft ab bis zum Nord-Kurs, wo sie $= 0$ ist.

$+eY$ ruft also im ersten und dritten Quadranten westliche, im zweiten und vierten Quadranten östliche Deviation hervor. Die Richtkraft wird in allen Quadranten verstärkt und zwar umsomehr, je näher der Kurs an Ost und West liegt.

$-eY$ hingegen ruft im ersten und dritten Quadranten östliche, im zweiten und vierten Quadranten westliche Deviation hervor und schwächt die Richtkraft auf allen Kursen mit Ausnahme von Nord und Süd.

Kurs	$+eY$		$-eY$	
	Deviation	Richtkraft	Deviation	Richtkraft
N	$eY = 0$			
NO	—	verstärkt	+	geschwächt
O	0	verstärkt (Max.)	0	geschwächt (Max.)
SO	+	verstärkt	—	geschwächt
S	$eY = 0$			
SW	—	verstärkt	+	geschwächt
W	0	verstärkt (Max.)	0	geschwächt (Max.)
NW	+	verstärkt	—	geschwächt

Während also, wie wir bislang gesehen haben, durch bY, cZ und dX die Richtkraft des Kompasses im Mittel aus allen Kursen unverändert bleibt, erhöhen $+aX$ und $+eY$ die mittlere Richtkraft des Kompasses, während $-aX$ und $-eY$ dieselbe verringern. Durch aX wird jedoch die Richtkraft des Kompasses um so stärker vermehrt oder vermindert, je näher der Kurs an Nord oder Süd liegt, durch eY aber umsomehr, je näher der Kurs an Ost oder West liegt.

$+aX$ und $+eY$ rufen ferner in jedem Quadranten gerade entgegengesetzte Deviationen hervor. Hiernach ist klar, dass $+aX$ und $+eY$, wenn beide gleich gross sind, in ihrer Gesammtwirkung keine Deviation hervorrufen können, die Richtkraft aber auf allen Kursen gleichviel vergrössern müssen. (Hierauf beruht der Peichl-Connhäuser'sche Intensitäts-Multiplikator).

$+fZ$ ruft im ersten Quadranten östliche Deviation hervor und schwächt die Richtkraft. Auf Ost-Kurs erreicht diese Schwächung ihr Maximum. Im zweiten Quadranten ist westliche Deviation und noch eine Schwächung der Richtkraft vorhanden. Im dritten Quadranten ist zwar die Deviation noch westlich, die Richtkraft wird aber verstärkt. Auf West-Kurs ist das Maximum der Verstärkung der Richtkraft. Im vierten Quadranten nimmt die Verstärkung der Richtkraft umsomehr ab, je weiter der Kurs sich Nord nähert; die Deviation ist daselbst östlich.

$+fZ$ ruft also im ersten und vierten Quadranten östliche Deviation, im zweiten und dritten Quadranten westliche Deviation hervor, während die Richtkraft im erster und zweiten Quadranten geschwächt, im dritten und vierten dagegen verstärkt wird, so dass die mittlere Richtkraft dadurch unverändert bleibt.

$-fZ$ ruft dagegen im zweiten und dritten Quadranten östliche Deviation, im ersten und vierten Quadranten westliche Deviation hervor, verstärkt die Richtkraft im ersten und zweiten Quadranten, schwächt sie im dritten und vierten.

Kurs	+fZ		−fZ	
	Deviation	Richtkraft	Deviation	Richtkraft
N	+ (Max.)	unbeeinflusst	— (Max.)	unbeeinflusst
NO	+	geschwächt	—	verstärkt
O	0	geschwächt (Max.)	0	verstärkt (Max.)
SO	—	geschwächt	+	verstärkt
S	— (Max.)	unbeeinflusst	+ (Max.)	unbeeinflusst
SW	—	verstärkt	+	geschwächt
W	0	verstärkt (Max.)	0	geschwächt (Max.)
NW	+	verstärkt	—	geschwächt

Nachdem wir so die in den Poisson'schen Grundgleichungen vorkommenden Koeffizienten einzeln in Bezug auf ihre Wirkung auf den Kompass untersucht haben, wenden wir uns jetzt zur Betrachtung derjenigen Kombinationen aus ihnen, welche wir mit λ, $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{E}$ bezeichnet haben.

1. λ und $\mathfrak{D}$.

Diese beiden Koeffizienten sind Funktionen von a und e, denn es war:

$$\lambda = 1 + \frac{a + e}{2}$$

$$\mathfrak{D} = \frac{1}{\lambda} \cdot \frac{a - e}{2}$$

λ war auch der mittlere Werth von $\frac{H'}{H} \cos \delta$, oder die mittlere Kraft, welche den Kompass nach magnetisch Nord richtet, ausgedrückt in Einheiten der Horizontal-Komponente des Erdmagnetismus am Schiffsorte. Der Werth von λ ist, wie wir sehen, nur abhängig von a und e, d. h. von dem Induktions-Koeffizienten der Längsschiffs-Komponente des Erdmagnetismus in der Längsschiffs-Richtung und von dem Induktions-Koeffizienten der Dwarsschiffs-Komponente des Erdmagnetismus in der Dwarsschiffs-Richtung. Wir sehen, dass $\lambda = 1$ wird, wenn entweder a und e beide gleich Null sind, oder wenn a und e beide gleich gross sind und verschiedenes Vorzeichen haben. In diesen beiden Fällen also wird der Kompass an Bord eines eisernen Schiffes im Mittel mit derselben Kraft nach Nord gerichtet, als wenn er sich auf einer gänzlich eisenfreien Stelle befände. Haben die beiden Koeffizienten a und e einen positiven Werth, oder ist nur der grössere von beiden positiv, so wird die mittlere Richtkraft des Kompasses an Bord des eisernen Schiffes grösser sein, als die an Bord eines hölzernen. Sind dagegen a und e, oder nur der grössere dieser beiden Koeffizienten negativ, so wird dieselbe geringer sein. An Bord eines eisernen Schiffes pflegen fast immer $-a$ und $-e$ vorhanden zu sein, wenn nicht einzelne horizontale, zentrisch zum Kompass gerichtete, längsschiffs oder dwarsschiffs laufende Eisenmassen in unmittelbarer Nähe des Kompasses vorhanden sind, oder der Kompass über einem Oberlicht oder einer sonstigen Durchbrechung des Decks sehr niedrig aufgestellt ist, wie das aus den Figuren 4 und 8 auch leicht ersichtlich ist. Aus diesem Grunde ist bei den Regelkompassen aller Schiffe λ kleiner als 1. (Mittelwerth für Dampfer 0.839, für Segelschiffe 0.889)*) und hierin mehr, als in der Grösse der Deviation liegt der Nachtheil eines Kompasses an Bord eiserner Schiffe gegenüber dem an Bord hölzerner. Es ist daher durch eine Kompensation thunlichst auf eine Vergrösserung von λ hinzuwirken, welche sowohl durch Hervorrufung eines $+a$ wie eines $+e$ erfolgen könnte. — Wie indess dieselbe auszuführen ist, damit dadurch nicht eine Vergrösserung der Deviation entsteht, sondern eventuell eine Verminderung derselben, erhellt aus der Betrachtung des Koeffizienten $\mathfrak{D}$, da in diesem allein die Koeffizienten a und e ihre Wirkung in Bezug auf die Deviation äussern.

*) Siehe: Ueber die Veränderungen des Magnetismus in eisernen Schiffen „Aus dem Archiv der Seewarte 1879, No. IV".

Es ist
$$\mathfrak{D} = \frac{1}{\lambda}\frac{a-e}{2}$$

Da nun an Bord $-a$ und $-e$ vorhanden zu sein pflegen, so wird bei Regelkompassen ausnahmslos
$$\mathfrak{D} = \frac{1}{\lambda}\frac{-a-(-e)}{2}$$
und da ferner, wegen der grösseren Nähe der Dwarsschiffs-Pole e fast ausnahmslos eine auf den Kompass stärker einwirkende Kraft ist, als a, so wird $\mathfrak{D}$ bei Regelkompassen immer positiv werden und demgemäss dadurch, da dieses Vorzeichen durch das Ueberwiegen von $-e$ bewirkt wurde, eine dem $-e$, bezw. dem $-eY$, entsprechende Deviation entstehen. Diese war aber im ersten und dritten Quadranten positiv, im zweiten und vierten Quadranten negativ. Es ist demnach auch klar, dass man die Kompensation zur Vergrösserung von λ so einzurichten hat, dass ein $+e$ entsteht. Hierdurch wird dann der positive Werth des Koeffizienten $\mathfrak{D}$ und die dadurch hervorgerufene Deviation zum Verschwinden gebracht. Man hat aber wohl zu bedenken, dass, wenn man durch die Kompensation die von $\mathfrak{D}$ verursachte Deviation aufhebt, man nur den Ueberschuss von e gegen a zum Verschwinden gebracht hat, also noch $-a$ und $-e$, beide von gleicher Grösse, zurückgeblieben sind. Die Deviation, welche durch diese beiden Koeffizienten hervorgerufen wird, hebt sich auf, beide vermindern aber die Richtkraft des Kompasses. Man thut daher gut, durch Kompensation stets ein $-\mathfrak{D}$ hervorzurufen, d. h. westliche Deviation im ersten und dritten, östliche Deviation im zweiten und vierten Quadranten. Der Betrag dieses $-\mathfrak{D}$ ist natürlich so einzurichten, dass dadurch keine irgendwie erhebliche viertelkreisförmige Deviation hervorgerufen wird, man darf also keinenfalls über 4 Grad hinausgehen. Um λ auf 1 zu bringen, müsste $\mathfrak{D} = a$ werden. Wie gross aber der Werth von a bei den verschiedenen Schiffen und Kompassorten ist, bedarf zur Zeit noch sehr der empirischen Ermittelung, und man sollte daher bei jedem Schiffe, dessen Deviations-Verhältnisse untersucht werden, nicht versäumen, die Grösse von a und e zu bestimmen.

Die zur Berechnung nothwendigen Formeln ergibt folgende Herleitung. Es ist:

$$\mathfrak{D} = \frac{1}{\lambda}\frac{a-e}{2}; \text{ daher:}$$
$$2\lambda\mathfrak{D} = a-e \qquad (1)$$

Ferner ist: $$\lambda = 1+\frac{a+e}{2}; \text{ daher:}$$
$$2\lambda-2 = a+e \qquad (2)$$

(1) und (2) addirt gibt: $$2a = 2\lambda+2\lambda\mathfrak{D}-2$$
$$a = \lambda+\lambda\mathfrak{D}-1 = \lambda(1+\mathfrak{D})-1$$

(1) von (2) subtrahirt gibt: $$2e = 2\lambda-2\lambda\mathfrak{D}-2$$
$$e = \lambda(1-\mathfrak{D})-1.$$

Wenn demnach klar ist, dass die Kompensation von $\mathfrak{D}$, deren Hauptzweck die Vergrösserung von λ ist, so eingerichtet werden muss, dass ein $+e$, bezw. $+eY$ hervorgerufen wird, so zeigt ein Blick auf Figur 8, dass das nur geschehen kann, indem man seitlich, dwarsab vom Kompass Eisenmassen anbringt, deren horizontale Induktionsaxe zentrisch zum Kompass gerichtet ist. Da die Induktions-Fähigkeit solcher Eisenmassen in Folge Rostens, Eindringens von Luft und Wasser in das Eisen u. s. w. in den ersten Monaten nach der Herstellung merklich abnimmt, so ist hierauf bei der ersten Einrichtung der Kompensation Rücksicht zu nehmen.

2. $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{E}$.

Diese beiden Koeffizienten sind Funktionen von b und d, denn es ist:
$$\mathfrak{A} = \frac{1}{\lambda}\frac{d-b}{2}$$
$$\mathfrak{E} = \frac{1}{\lambda}\frac{d+b}{2}$$

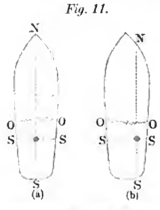
Es hängt also die Grösse dieser Koeffizienten ab von dem Induktions-Koeffizienten der Dwarsschiffs-Komponente des Erdmagnetismus in der Längsschiffs-Richtung und von dem Induktions-Koeffizienten der Längsschiffs-Komponente des Erdmagnetismus in der Dwarsschiffs-Richtung. In den meisten Fällen werden diese Induktions-Koeffizienten $= 0$ sein, wie ein Blick auf die Figuren 5 und 7 zeigt, da in den meisten Fällen in Bezug auf die Dwarsschiffs-Induktion die neutrale Ebene, bezw. der neutrale Punkt durch die Mittschiffslinie bezeichnet sein wird, und in dieser der Kompass aufgestellt zu werden pflegt. Ist der Kompass nicht in der Mittschiffslinie aufgestellt, so wird in der von ihm ausgehenden Längsschiffslinie fast immer ein Pol von der Dwarsschiffs-Induktion hervorgerufen sein, und zwar wird bei einem an Steuerbord aufgestellten Kompass vor dem Kompass Nord-Magnetismus durch Dwarsschiffs-Induktion, achter demselben Süd-Magnetismus induzirt sein, wie nebenstehende Figur zeigt. Ein an Steuerbordseite aufgestellter Kompass zeigt also meistens $-b$, ein an Backbordseite aufgestellter Kompass dagegen $+b$.

Fig. 10.



Auch d wird in der Regel sehr nahe gleich 0 sein, denn wenn auch die Vertheilung des im Schiffe induzirten flüchtigen Magnetismus so sein mag, dass in der durch den Kompass gehenden Dwarsschiffslinie die eine Polarität von der Längsschiffs-Induktion überwiegt (meistens die des Achterschiffs, Süd-Magnetismus unserer Figur 7), so wird doch diese Polarität für einen in der Mittschiffslinie aufgestellten Kompass an beiden Seiten desselben sehr nahe gleich stark sein, und daher keine Wirkung in der Dwarsschiffs-Richtung bemerkbar sein, siehe nebenstehende Figur 11 (a).

Fig. 11.



Für einen ausserhalb der Mittschiffslinie aufgestellten Kompass wird sich dagegen meistens ein d bemerkbar machen. Steht der Kompass an Steuerbordseite, so wird an Backbordseite mehr des von der Längsschiffs-Komponente induzirten Magnetismus sein, als an der Steuerbordseite, und wir erhalten, wenn der Kompass im Achterschiff angenommen wird, ein $-d$. Siehe nebenstehende Figur 11 (b).

Ein an Steuerbordseite aufgestellter Kompass wird daher, wenn nur das Schiff im Grossen und Ganzen auf ihn einwirkt, $-b$ und $-d$, und folglich je nach der Grösse von b in Bezug auf d ein $+$ oder $-\mathfrak{A}$, aber stets ein $-\mathfrak{E}$ haben. Ein an Backbordseite aufgestellter Kompass hat dagegen $+d$ und $+b$, daher je nachdem $b \gtrless d$ ein negatives oder positives $\mathfrak{A}$, aber stets ein positives $\mathfrak{E}$.

Fig. 12.



Da jede Eisenmasse, deren horizontale Induktionsaxe exzentrisch zum Kompass liegt, $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{E}$ hervorruft, so muss dieselbe ein $\pm d$, oder ein $\pm b$ hervorrufen, und ist in jedem einzelnen Falle das Vorzeichen dieser Koeffizienten nach der Lage der betreffenden Eisenmassen zum Kompasse klar; auch müssen diese Koeffizienten stets auftreten, wenn bei seitlich aufgestellten Kompassen die mittschiffs liegende Steuerwelle nicht sehr entfernt ist. Eine solche Steuerwelle verursacht alsdann für einen an Steuerbordseite aufgestellten Kompass ein $+d$, für einen an Backbordseite aufgestellten Kompass ein $-d$ (ausserdem in beiden Fällen ein $+a$), gibt also im ersteren Falle $+\mathfrak{A}$ und $+\mathfrak{E}$, im letzteren Falle $-\mathfrak{A}$ und $-\mathfrak{E}$. Siehe nebenstehende Figur 12.

Die Formeln für $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{E}$ zeigen, dass, wenn für den Kompass die Koeffizienten d und b in Betracht kommen, sowohl $\mathfrak{A}$ wie $\mathfrak{E}$ entstehen muss. Nur in dem Falle, wo beide dasselbe Vorzeichen haben und gleich gross sind, wird $\mathfrak{A} = 0$, während $\mathfrak{E}$ einen verhältnissmässig grossen Werth erreicht. Haben b und d entgegengesetzte Vorzeichen und sind gleich gross, so wird $\mathfrak{E} = 0$, $\mathfrak{A}$ verhältnissmässig gross werden; nur wenn d und b beide gleich Null sind, können $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{E}$ beide gleich Null werden.

Ueber die Grösse von d und b auf verschiedenen Schiffen und bei verschiedenen Kompass-Aufstellungsorten ist zur Zeit nur wenig bekannt.

In den Fällen, wo eine Kompensation von $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{E}$ wünschenswerth sein sollte, wird es sich meistens wohl nur um die Aufhebung der Wirkung der Steuerwelle handeln. Es geschieht das alsdann am besten

durch Hervorbringung eines d vom entgegengesetzten Vorzeichen. Sollte eine derartige Kompensationsstange nicht wohl anzubringen sein, so kann man $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{E}$ in dem erwähnten Falle in ihrer Wirkung auf den Kompass nur durch Hervorrufung eines b von dem Vorzeichen abschwächen, dass der grössere dieser beiden Koeffizienten zu Null wird. Ist also $\mathfrak{A}$ der grössere Koeffizient, so wird einem $+d$ ein $+b$, einem $-d$ ein $-b$ entgegenzusetzen sein; ist aber $\mathfrak{E}$ der grössere Koeffizient, so ist einem $+d$ ein $-b$ und einem $-d$ ein $+b$ entgegenzusetzen. Man hat jedoch dann den Nachtheil, dass man bei der Kompensation von $+\mathfrak{A}$ die Richtkraft im ersten und dritten Quadranten ausser durch $+d$ nun auch noch durch das zur Kompensation hervorgebrachte $+b$ schwächt, während bei einer Kompensation von $\mathfrak{E}$ die Richtkraft in allen 4 Quadranten durch $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{E}$ ganz unverändert bleibt. — Man sollte daher niemals eine Kompensation von $\mathfrak{A}$, wohl aber in einzelnen Fällen eine solche von $\mathfrak{E}$ vornehmen. Die mittlere Richtkraft λ wird natürlich durch $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{E}$, da dieselben nur Funktionen von d und b sind, nicht beeinflusst.*)

3. $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{C}$.

Es ist:

$$\mathfrak{B} = \frac{P}{\lambda}\frac{1}{H} + \frac{c}{\lambda}\, tang\, \vartheta$$

$$\mathfrak{C} = \frac{Q}{\lambda}\frac{1}{H} + \frac{f}{\lambda}\, tang\, \vartheta.$$

In diesen Formeln sind c und f die Induktions-Koeffizienten der Vertikal-Komponente des Erdmagnetismus bezw. in der Längsschiffs-Richtung und in der Dwarsschiffs-Richtung. P und Q bezeichnen das Maass des während der mathematischen Betrachtung des Verhaltens der Deviation auf verschiedenen Kursen als fest anzusehenden Magnetismus im Schiffe, und zwar P die Längsschiffs-Komponente, Q die Dwarsschiffs-Komponente desselben. P und Q bezeichnen also die Summe aller derjenigen magnetischen Kräfte im Schiffe, welche völlig unverändert bleiben würden, wenn man das Schiff plötzlich auf einen anderen Kurs und in eine andere magnetische Breite versetzen könnte. Es ist demnach klar, dass P und Q in zwei Theile hauptsächlich zu zerlegen sein werden, nämlich in einen Theil, der seine Stärke unter keinen Umständen ändert, und in einen Theil, welcher mit der Zeit Aenderungen unterworfen ist. Ein Theil des beim Bau des Schiffes aufgenommenen Magnetismus verschwindet erfahrungsgemäss im Laufe der Zeit und zwar zum grössten Theil schon in den ersten Monaten nach der Infahrtsetzung des Schiffes, später immer langsamer, so dass diese Abnahme des Magnetismus schon nach einem oder höchstens zwei Jahren ihre Bedeutung für die Praxis zu verlieren pflegt, obgleich sie bei sorgfältiger Diskussion guter Deviations-Beobachtungen oft noch mehrere Jahre hindurch konstatirt werden kann. Gegenwärtig erscheint es durchaus unmöglich, diesen Theil von P und Q einer mathematischen Behandlung zu unterziehen. Wir nehmen demnach an, die erwähnte Abnahme habe bereits in soweit stattgefunden, dass sie sich der praktischen Bedeutung entziehe, d. h. wir schliessen ganz neue Schiffe aus. Alsdann werden ausser denjenigen Theilen von P und Q, welche zu allen Zeiten und an allen Orten gänzlich unverändert bleiben, und die wir von jetzt an durch P und Q bezeichnet denken, nur noch diejenigen magnetischen Pole im Schiffe in Betracht zu ziehen sein, welche zu ihrer Entstehung und zu ihrem Verschwinden eine gewisse Zeit erfordern.

Bezeichnen wir bezw. die Längsschiffs-Komponente und die Dwarsschiffs-Komponente derselben mit V und V', so wird

$$\mathfrak{B} = \frac{P}{\lambda}\frac{1}{H} + \frac{V}{\lambda}\frac{1}{H} + \frac{c}{\lambda}\, tang\, \vartheta$$

$$\mathfrak{C} = \frac{Q}{\lambda}\frac{1}{H} + \frac{V'}{\lambda}\frac{1}{H} + \frac{f}{\lambda}\, tang\, \vartheta$$

---

*) Die Darstellungen in manchen Lehrbüchern der Deviation, als ob zwischen $\mathfrak{D}$ und $\mathfrak{E}$ ein Zusammenhang bestehe, da beide in der Deviationsformel in Verbindung mit Funktionen des doppelten Kurswinkels auftreten, ist, wie aus den vorhergehenden Erläuterungen erhellt, unrichtig, da $\mathfrak{D}$ aus a und e, $\mathfrak{E}$ aber aus d und b zusammengesetzt ist. Veranlassung zu dieser unrichtigen Darstellung hat vielleicht eine mathematische Spielerei auf Seite 114 des „Admiralty Manual" gegeben, wo für $D \sin 2\zeta + E \cos 2\zeta$ aus der Näherungsformel (13) gesetzt worden ist: $\sqrt{D^2 + E^2}\, \sin(2\zeta + \beta)$, in welchem Falle $tang\, \beta = \frac{E}{D}$ ist.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass im Eisen, wenn dasselbe längere Zeit hindurch Erschütterungen ausgesetzt wird, magnetische Pole entstehen, deren Intensität direkt proportional ist der Stärke der Erschütterungen, dem Härtegrade des Eisens und der Länge der Zeit, während welcher die Erschütterungen stattfinden. Diese Pole verschwinden durch ebenso starke Erschütterungen in entgegengesetzter Richtung, oder auch, wenn die Erschütterungen nicht zu starker Natur waren, durch die lange andauernde Wirkung eines gleichnamigen magnetischen Poles; demnach auch durch die Wirkung des Erdmagnetismus, wenn dieser in entgegengesetzter Richtung induzirend wirkt. Das Eisen eines in Fahrt befindlichen Schiffes ist fortwährenden Erschütterungen ausgesetzt (Seegang, Maschine u. s. w.), daher werden die durch V und V' bezeichneten Kräfte der Hauptsache nach durch diese Erschütterungen entstehen, und somit jederzeit proportional sein der Grösse der induzirenden Kraft, also proportional der Totalintensität des Erdmagnetismus am Schiffsorte; und zwar wird sein:

$$V = -v\,T\cos\alpha$$
$$V' = -v'T\sin\alpha,$$

wo α den Winkel bezeichnet, den die Projektion der Richtung der erdmagnetischen Kraft auf die Horizontal-Ebene des Kompasses (der magnetische Meridian) mit der Längsschiffs-Richtung bildet. Das Vorzeichen — der Kraft entsteht, weil der nach vorn und Steuerbord gedachte induzirende Südpol in dieser Richtung Nord-Magnetismus erzeugt. Bezeichnen wir nun noch durch ζ_p *) den magnetischen Kurs, welchen das Schiff während der Aufnahme dieser Art von Magnetismus, welche wir „remanent" nennen wollen, steuerte, so ist:

$$\alpha = 360^\circ - \zeta_p$$

und wir erhalten daher:

$$V = -v\,T\cos\zeta_p, \quad \text{und}$$
$$V' = v'T\sin\zeta_p.$$

Diese Ausdrücke in unsere obigen Formeln für $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{C}$ eingesetzt, erhalten wir:

$$\mathfrak{B} = \frac{P}{\lambda}\frac{1}{H} - \frac{v\,T\cos\zeta_p}{\lambda}\frac{1}{H} + \frac{c}{\lambda}\tang\vartheta$$

$$\mathfrak{C} = \frac{Q}{\lambda}\frac{1}{H} + \frac{v'T\sin\zeta_p}{\lambda}\frac{1}{H} + \frac{f}{\lambda}\tang\vartheta$$

oder da $\frac{T}{H} = \sec\vartheta$:

$$\mathfrak{B} = \frac{P}{\lambda}\frac{1}{H} - \frac{v}{\lambda}\sec\vartheta\cos\zeta_p + \frac{c}{\lambda}\tang\vartheta$$

$$\mathfrak{C} = \frac{Q}{\lambda}\frac{1}{H} + \frac{v'}{\lambda}\sec\vartheta\sin\zeta_p + \frac{f}{\lambda}\tang\vartheta$$

Letztere Substitution ist nicht strenge richtig, indem T die Totalintensität des Erdmagnetismus während der Zeit der Aufnahme des remanenten Magnetismus bezeichnet, demnach dafür etwa nur ein Mittelwerth aus den verschiedenen magnetischen Intensitäten, welche das Schiff in dieser Zeit durchlaufen hat, eingeführt werden könnte, während H die Horizontal-Intensität am Schiffsorte selbst bezeichnet. Indess wird dieser Fehler für die Praxis selten merklich werden, da sich nach den bisher gemachten Erfahrungen ergeben hat, dass unter ζ_p derjenige magnetische Kurs zu verstehen ist, welcher den Schiffsort mit dem im zurückgelegten Track um 200 Seemeilen entfernt liegenden Punkte verbindet. In einer Distanz von 100 Seemeilen aber wird, abgesehen von ganz hohen magnetischen Breiten, die *sec* der Inklination keine erhebliche Veränderung erleiden. Auf hohen magnetischen Breiten kann man hierauf Rücksicht nehmen, indem man $\sec\vartheta$ für einen etwa 100 Seemeilen im *Track* rückwärts liegenden Ort bestimmt.

Dass v und v' überhaupt nicht konstante Werthe im strengen Sinne des Wortes sind, ist klar, da ihre Grösse abhängen wird von der Stärke der Erschütterungen, denen das Schiff in der letzten Zeit ausgesetzt war, und der Empfindlichkeit des Eisens, diesen Erschütterungen gegenüber remanenten Magnetismus auf-

*) Cursus praeteritus.

zunehmen, welche letztere unter Anderem eine Funktion der Temperatur ist. Leitet man aber aus einer längeren Reise in beiden Hemisphären Mittelwerthe von $\frac{v}{\lambda}$ und $\frac{v'}{\lambda}$ ab, so hat die Erfahrung gezeigt, dass in Folge der erwähnten Umstände nur so geringe Schwankungen um den mittleren Werth dieser Grössen vorkommen, dass deren Betrag für die Praxis fast verschwindet. In wiefern solche Schwankungen Funktionen der einzelnen obwaltenden Umstände (Temperatur, Sonnenstrahlung an einer Seite, Feuchtigkeit u. s. w.) sind, bleibt einer späteren genauen Diskussion der Abweichungen zwischen den berechneten und beobachteten Werthen von $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{C}$ zu ermitteln vorbehalten.

Ueber die Veränderungen der Koeffizienten $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{C}$ mit der Orts- und Kurs-Veränderung des Schiffes vergleiche „Populärer Leitfaden für den Unterricht in der Deviationslehre" u. „Der Kompass an Bord". Ueber diejenigen, welche vom halbfesten Magnetismus allein herrühren ganz besonders: „Archiv der Seewarte 1879, No. 4." In den genannten Werken finden sich auch Vorschriften über die mit Rücksicht auf jene Aenderungen einzurichtende Kompensation von $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{C}$. Das daselbst über die Vorzeichen von $\frac{c}{\lambda}$ und $\frac{f}{\lambda}$ Gesagte wird nunmehr durch einen Blick auf die Figuren 6 und 9 besonders leicht verständlich sein.

Es möge hier nur noch Eins Erwähnung finden.

Will man aus den an Bord eines Schiffes angestellten Deviations-Beobachtungen die Koeffizienten $\frac{P}{\lambda}, \frac{Q}{\lambda}, \frac{c}{\lambda}, \frac{f}{\lambda}, \frac{v}{\lambda}, \frac{v'}{\lambda}$ ableiten,*) so hat man aus den beobachteten Deviationen die Koeffizienten B und C, hieraus die Koeffizienten $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{C}$ nach den Formeln:

$$\mathfrak{B} = \sin B\left(1 + \frac{\sin D}{2}\right)$$

$$\mathfrak{C} = \sin C\left(1 - \frac{\sin D}{2}\right)$$

zu bestimmen und erhält dann die gesuchten Koeffizienten in Theilen des Radius.

Berechnen wir nun umgekehrt aus diesen 6 Koeffizienten die Grössen $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{C}$, so erhalten wir diese, wenn wir, wie in der Praxis gebräuchlich, die 6 Koeffizienten in Bogenmaass umgewandelt hatten, ebenfalls in Bogenmaass. Um dann B und C zu finden, hätten wir noch bezw. durch $1 + \frac{\sin D}{2}$ und $1 - \frac{\sin D}{2}$ zu dividiren.

Sofern D den Werth 4° nicht übersteigt und B und C nicht über 16° hinausgehen, kann der hierdurch entstehende Fehler nicht mehr als einen halben Grad betragen, weshalb man in der Praxis meistens von dieser letzten Umwandlung absieht.

Berechnung von λ.

λ ist der mittlere Werth von $\frac{H'}{H}\cos\delta$ [Gleichung (8)]. Sobald also Beobachtungen über Deviation und $\frac{H'}{H}$ auf aequidistanten Kursen vorliegen, ist der mittlere Werth von $\frac{H'}{H}\cos\delta$ ohne Weiteres $= \lambda$. Hat man also nur auf 2 genau entgegengesetzten magnetischen Kursen $\frac{H'}{H}$ und δ bestimmt, so ist für jeden Kurs $\frac{H'}{H}\cos\delta$ zu bilden und das Mittel beider $= \lambda$ zu setzen. $\frac{H'}{H}$, oder das Verhältniss der Richtkraft der Magnetnadel am Kompassorte zur Horizontal-Komponente des Erdmagnetismus wird nach dem Pendelgesetze gefunden durch das umgekehrte Verhältniss der Quadrate der Schwingungsdauern einer und derselben Magnetnadel am Kompassorte und an einer eisenfreien Stelle am Lande. Bezeichnen wir also die Schwingungsdauer einer Magnetnadel am Kompassorte mit T', und die Schwingungsdauer derselben Nadel an einer eisenfreien Stelle am Lande mit T, so ist:

$$\frac{H'}{H} = \frac{T^2}{T'^2}.$$

*) Ueber das auf der Seewarte hierbei angewandte Verfahren vergl. „Aus dem Archiv der Seewarte 1879, No. 4."

Nach einem physikalischen Gesetze ist der *sin* des Winkels, um welchen ein Pendel durch eine bestimmte Kraft aus seiner Ruhelage abgelenkt wird, umgekehrt proportional der Kraft, welche das Pendel in seiner Ruhelage festhält, wenn dabei die ablenkende Kraft rechtwinklig zum abgelenkten Pendel wirkt. Beobachtet man also in dieser Weise*) die Winkel, um welche ein und dieselbe Magnetnadel von einem festen, konstanten Magnet aus einer ganz bestimmten unveränderlichen Entfernung abgelenkt wird, einmal an eisenfreier Stelle am Lande, einmal am Kompassorte, so sind die *sin* dieser Winkel umgekehrt proportional dem Verhältniss von $\frac{H}{H'}$ oder es ist $\frac{H'}{H} = \frac{\sin\varphi}{\sin\varphi'}$, wenn φ die beobachtete Ablenkung am Lande, φ' die am Kompassorte bedeutet. Kann man den ablenkenden Magnet nicht rechtwinklig zur abgelenkten Magnetnadel anbringen, sondern nur rechtwinklig zur Ruhelage derselben, so ist:

$$\frac{H'}{H} = \frac{\operatorname{tang}\varphi}{\operatorname{tang}\varphi'}.$$

Bestimmung von λ aus Beobachtungen auf einem Kurs.

Es lässt sich aber auch λ aus Beobachtungen von $\frac{H'}{H}$ und δ auf nur einem Kurse bestimmen, wenn die Deviations-Koeffizienten $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{E}$ bekannt sind. Nach Formel (10):

$$\frac{H'}{\lambda H}\cos\delta = 1 + \mathfrak{B}\cos\zeta - \mathfrak{C}\sin\zeta + \mathfrak{D}\cos 2\zeta - \mathfrak{E}\sin 2\zeta$$

$$\text{ist}\quad \lambda = \frac{H'}{H}\,\frac{\cos\delta}{1 + \mathfrak{B}\cos\zeta - \mathfrak{C}\sin\zeta + \mathfrak{D}\cos 2\zeta - \mathfrak{E}\sin 2\zeta}.$$

Hat man Beobachtungen von $\frac{H'}{H}$ und δ auf mehreren nicht aequidistanten Kursen, so berechnet man aus jeder Beobachtung λ und nimmt schliesslich ein Mittel aus allen gefundenen Werthen.

Beispiel.

An Bord des Hamburger Staatsdampfers „Elbe" wurde, nachdem das Deviations-Magnetometer am Orte des Steuerkompasses aufgestellt war, am 27. Mai 1884 bei Brunshausen beobachtet:

Kielrichtung nach vorn	21°2
Nordende der Magnetnadel	201.4
$9^h 20^m 1$ wahre Ortszeit a. m.	⨀ 297.3

ferner:

50 Schwingungen der Magnetnadel I	=	$82^s 5$
50 „ „ „	=	$82^s 5$
50 „ „ „	=	82^s

Demnach 150 Schwingungen = 247^s oder 1 Schwingung = $1^s.647 = T'$. Am Tage vorher war im Observatorium der Seewarte gefunden: $T = 1^s 633$.

Durch Rundschwaiung war für den Steuerkompass der „Elbe" am 27. Mai 1884 gefunden:

$$B = -9°1;\quad C = -37°0;\quad D = +3°5;\quad E = +0°8.$$

Demnach: $\mathfrak{B} = -0°186;\ \mathfrak{C} = -0°584;\ \mathfrak{D} = +0°061;\ \mathfrak{E} = +0°014.$

Für die wahre Ortszeit $9^h 20^m 1$ a. m. ergibt sich für 53° 36′ N. Br.

Wahres Azimut der ⨀ N 120°8 O, Kompass Nord lag 201°4—21°2 = 180°2 von vorn nach Steuerbord, daher lag das Schiff nach dem Steuerkompass an S 0°2 O oder $\zeta' = 179°8$.

*) Ablenkungsschiene am Deviations-Magnetometer.

Wahres ⊙ Azimut	N 120°.8 O
Missweisung	13 W
Magnet ⊙ Azimut	N 133°.8 O;

folglich entsprach der Ablesung des Kreises 297°.3 das Azimut N 133°.8 O
oder 0 „ „ N 133°.8 O + 62°.7 = N 196°.5 O und
vorn oder der Ablesung 21°.2 das magnetische Azimut ζ = N 217°.7 O.

Es ist demnach $\zeta - \zeta' = \delta = +37°.9$.

Bezeichnen wir nun noch der Kürze halber:

$$1 + \mathfrak{B}\cos\zeta - \mathfrak{C}\sin\zeta + \mathfrak{D}\cos 2\zeta - \mathfrak{E}\sin 2\zeta$$

mit Δ, so stellt sich die Rechnung folgendermaassen:

$$\begin{aligned}
\mathfrak{B}\cos\zeta &= -0.168 \,.\, -0.791 = +0.129 \\
-\mathfrak{C}\sin\zeta &= -0.584 \,.\, -0.612 = -0.357 \\
\mathfrak{D}\cos 2\zeta &= +0.061 \,.\, +0.252 = +0.015 \\
-\mathfrak{E}\sin 2\zeta &= +0.014 \,.\, +0.968 = -0.014 \\
1 &= 1 \\
\Delta &= +0.773
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
cp\log\Delta &= 0.1118 \\
2\log T &= 0.4260 \\
cp\,2\log T' &= 9.5666 \\
\log\cos\delta &= 9.8971 \\
\log\lambda &= 0.0015 \\
\lambda &= 1.003.
\end{aligned}$$

Kurz darauf, nachdem das Schiff auf nahe entgegengesetzten Kurs gebracht war, wurde abermals beobachtet:

Kielrichtung nach vorn	21°.5
Nordende der Magnetnadel	317.9
$10^h 25^m.0$ wahre Zeit a. m.	⦶ 129.9

50 Schwingungen	= 70ˢ.0
50 „	= 72ˢ.0
50 „	= 72ˢ.5
150 Schwingungen	= 214ˢ.5
T''	= 1ˢ.430.

Kompass-Nord lag 296°.4 von vorn nach Steuerbord daher ζ' 63°.6. Für $10^h 25^m$ wahre Zeit ergibt sich:

Wahres Azimut der ⊙	N 141°.6 O
Missweisung	13 W
Magnet. Azimut der ⊙	N 154°.6 O entspricht der Ablesung 129°.9;

daher entspricht der Ablesung 0 das Azimut N 24°.7 O und der Ablesung vorn das Azimut N 46°.2 O = ζ. Demnach $\delta = \zeta' - \zeta = -17°.4$.

Die Berechnung wird also:

$$\begin{aligned}
1 &= +1 \\
\mathfrak{B}\cos\zeta &= -0.168 \,.\, 0.692 = -0.113 \\
-\mathfrak{C}\sin\zeta &= -0.584 \,.\, 0.772 = +0.422 \\
\mathfrak{D}\cos 2\zeta &= +0.061 \,.\, -0.042 = -0.003 \\
-\mathfrak{E}\sin 2\zeta &= +0.014 \,.\, +0.999 = -0.014 \\
\Delta &= +1.292
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} cp\, log\, \Delta &= 9.8887 \\ 2\, log\, T &= 0.4260 \\ cp\, 2\, log\, T' &= 9.6898 \\ log\, cos\, \delta &= 9.9797 \\ \hline log\, \lambda &= 9.9787 \\ \lambda &= 0.941. \end{aligned}$$

Auf diesem letzteren Kurse war auch die Ablenkung derselben Nadel beobachtet und hatte ergeben: $\varphi' = 32°1$; während am Tage vorher im Observatorium bestimmt war $\varphi = 43°2$.
Hiernach ergibt die Berechnung von λ:

$$\begin{aligned} cp\, log\, \Delta + log\, cos\, \delta &= 9.8684 \\ log\, sin\, \varphi &= 9.8354 \\ log\, cosec\, \varphi' &= 0.2746 \\ \hline log\, \lambda &= 9.9784 \\ \lambda &= 0.952 \end{aligned}$$

oder im Mittel λ aus den Beobachtungen auf:

dem letzten Kurse = 0.946
„ ersten „ = 1.003
Also im Mittel λ = 0.974.

Der zweite Kurs ist von dem ersten um 171°6 verschieden. Betrüge der Unterschied genau 180°, so würde ein Mittel von $\frac{H'}{H} cos\, \delta$ aus beiden Kursen $= \lambda$ sein. Hier ist:

$log \frac{H'}{H} cos\, \delta = 9.8897$ auf dem ersten, und
„ $= 0.0924$ „ „ zweiten Kurse im Mittel aus Schwingungen und Ablenkungen, somit würde annäherungsweise:

$$\lambda = \frac{0.776 + 1.237}{2} = 1.006;$$

also, wie auch wegen des zu grossen Betrages des Koeffizienten C zu erwarten war, eine nicht ganz befriedigende Uebereinstimmung.*)

Berechnung von 𝔅 und ℭ aus Beobachtungen von Deviation und Intensität auf einem Kurse.

Sind umgekehrt λ und 𝔇 bekannt (dieselben können mit grosser Annäherung nach den für gewisse Klassen von Schiffen und Aufstellungsorten der Kompasse ermittelten und publizirten Werthen geschätzt werden. Siehe „Admiralty Manual" pag. 73 und „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte 1879", No. 4, pag. 32 ff.), so lassen sich 𝔅 und ℭ durch Beobachtungen von Horizontal-Intensität und Deviation auf nur einem Kurse finden. Derartige Ermittelungen sind aber für Zwecke der Kompensation von Kompassen überall da fast unerlässlich, wo man das Schiff nicht in Leinen schwaien kann. Die dazu erforderlichen Formeln werden auf folgende Weise gefunden. Die beiden ersten Poisson'schen Grundgleichungen können wir in folgender Form schreiben:

$$\begin{aligned} X' - X &= aX + bY + cZ + P \\ Y' - Y &= dX + eY + fZ + Q. \end{aligned}$$

Daraus erhalten wir durch Division mit H

$$\frac{X' - X}{H} = \frac{a\, H\, cos\, \zeta}{H} - \frac{b\, H\, sin\, \zeta}{H} + \frac{c\, H\, tang\, \vartheta}{H} + \frac{P}{H} \quad \text{oder:}$$

$$(a) \qquad \frac{X' - X}{H} = a\, cos\, \zeta - b\, sin\, \zeta + \lambda\, \mathfrak{B},$$

$$\text{denn} \quad \mathfrak{B} = \frac{c}{\lambda}\, tang\, \vartheta + \frac{P}{\lambda} \frac{1}{H}.$$

*) Ueber die Methode der Bestimmung von λ bei Kompassen, welche für 𝔇 kompensirt sind, vergl. „Der Kompass an Bord".

Ebenso erhalten wir:

$$(b) \qquad \frac{Y'-Y}{H} = d\cos\zeta - e\sin\zeta + \lambda\mathfrak{C}.$$

Da nun:

$$X' = H'\cos\zeta', \quad Y' = -H'\sin\zeta' \quad \text{und}$$
$$X = H\cos\zeta, \quad Y = -H\sin\zeta$$

so erhalten wir, wenn wir noch beide Gleichungen durch λ dividiren:

$$\frac{H'\cos\zeta'}{\lambda H} = \frac{H\cos\zeta}{\lambda H} + \frac{a\cos\zeta}{\lambda} - \frac{b\sin\zeta}{\lambda} + \mathfrak{B}$$

$$-\frac{H'\sin\zeta'}{\lambda H} = -\frac{H\sin\zeta}{\lambda H} + \frac{d\cos\zeta}{\lambda} - \frac{e\sin\zeta}{\lambda} + \mathfrak{C}$$

oder:

$$(c) \qquad \frac{1}{\lambda}\frac{H'}{H}\cos\zeta' = \frac{1+a}{\lambda}\cos\zeta - \frac{b}{\lambda}\sin\zeta + \mathfrak{B}$$

$$(d) \qquad -\frac{1}{\lambda}\frac{H'}{H}\sin\zeta' = -\frac{1+e}{\lambda}\sin\zeta + \frac{d}{\lambda}\cos\zeta + \mathfrak{C}.$$

Nun war (Seite 27)

$$\frac{1+a}{\lambda} = 1+\mathfrak{D} \quad \text{und}$$

$$\frac{1+e}{\lambda} = 1-\mathfrak{D}; \quad \text{ferner ist, da}$$

$$\mathfrak{A} = \frac{d-b}{2\lambda} \quad \text{und}$$

$$\mathfrak{E} = \frac{d+b}{2\lambda},$$

$$\mathfrak{E}-\mathfrak{A} = \frac{2b}{2\lambda} = \frac{b}{\lambda} \quad \text{und}$$

$$\mathfrak{A}+\mathfrak{E} = \frac{2d}{2\lambda} = \frac{d}{\lambda}.$$

Dieses in (c) und (d) eingesetzt, erhalten wir:

$$\frac{1}{\lambda}\frac{H'}{H}\cos\zeta' = (1+\mathfrak{D})\cos\zeta + (\mathfrak{A}-\mathfrak{E})\sin\zeta + \mathfrak{B}$$

$$-\frac{1}{\lambda}\frac{H'}{H}\sin\zeta' = (\mathfrak{A}+\mathfrak{E})\cos\zeta - (1-\mathfrak{D})\sin\zeta + \mathfrak{C}.$$

Für den Fall, dass $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{E}$ = Null zu setzen sind, wie das bei gut aufgestellten Regelkompassen immer der Fall ist, erhalten wir die in der Praxis vielfache Anwendung findenden Formeln:

$$(14) \qquad \mathfrak{B} = \frac{1}{\lambda}\frac{H'}{H}\cos\zeta' - (1+\mathfrak{D})\cos\zeta \quad \text{und}$$

$$(15) \qquad \mathfrak{C} = -\frac{1}{\lambda}\frac{H'}{H}\sin\zeta' + (1-\mathfrak{D})\sin\zeta.$$

Beispiel.

An Bord des Hamburger Dampfers „Uruguay" wurden am Orte des Regelkompasses auf der Kommandobrücke am 19. August 1884 folgende Beobachtungen angestellt:

Regelkompass lag an N 97°.7 O, daher ζ' 97°.7.

$9^h 20^m$ wahre Zeit a. m. ☉ N 140° O.

Für $9^h 20^m$ ergibt sich das wahre Azimut der ⊙ N 126°.9 O
Missweisung 12°.7 W

Magnet. Azimut der ⊙ N 139°.6 O
⊙ N 140°.0 O

δ = −0°.4
ζ' = N 97°.3 O

ferner:

40 Schwingungen	der	Horizontalnadel I		82^s
40	do.	do.	do.	83^s
40	do.	do.	do.	82^s
120 Schwingungen	der	Horizontalnadel I		247^s

$T' = 2^s.058$

Am 27. Juli 1884 war im Observatorium der Seewarte beobachtet: $T = 1^s.818$.

Nach dem „Archiv der Seewarte, 1879", pag. 44 und 45, ist der Mittelwerth bei für D kompensirten Regelkompassen auf der Kommandobrücke grosser Dampfer:

$$\mathfrak{D} = +0.026, \quad \lambda = 0.909.$$

Da beim Regelkompass der „Uruguay" die Kettenkasten für die Kompensation von D etwas klein sind, schätzen wir $\mathfrak{D} = +0.035$, $\lambda = 0.9$.

Die Berechnung von $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{C}$ gestaltet sich dann folgendermaassen:

$$(1+\mathfrak{D})\cos\zeta = 1.035 \,.\, -0.127 = -0.131$$
$$(1-\mathfrak{D})\sin\zeta = 0.965 \,.\, 0.991 = 0.956$$
$$2\log T = 0.41796$$
$$cp\, 2\log T' = 9.37310$$
$$cp\log\lambda = 0.04576$$
$$9.83682 \quad = \quad 9.83682$$
$$\log\cos\zeta' = 9.12706\,n \qquad \log\sin\zeta' = 9.99607$$
$$\log \mathrm{I} = 8.96388\,n \qquad \log \mathrm{II} = 9.83289$$
$$\mathrm{I} = -0.092 \qquad \mathrm{II} = -0.681$$
$$(1+\mathfrak{D})\cos\zeta = -0.131 \qquad (1-\mathfrak{D})\sin\zeta = +0.956$$
$$\mathfrak{B} = +0.039 \qquad \mathfrak{C} = +0.275$$

Beobachtungen über Deviation und Horizontal-Intensität auf 2 Kursen.

Aus den Formeln (14) und (15) folgt, wenn wir dieselben mit λ multipliziren:

$$\lambda\mathfrak{B} = \frac{H'}{H}\cos\zeta' - (1+a)\cos\zeta$$

$$\lambda\mathfrak{C} = -\frac{H'}{H}\sin\zeta' + (1+e)\sin\zeta.$$

Haben wir nun Beobachtungen über Deviation und Horizontal-Intensität auf 2 Kursen, ζ_1 und ζ_2, so erhalten wir:

$$(\alpha) \quad \begin{cases} \lambda\mathfrak{B} = \dfrac{H'_1}{H}\cos\zeta'_1 - (1+a)\cos\zeta_1 \\ \lambda\mathfrak{B} = \dfrac{H'_2}{H}\cos\zeta'_2 - (1+a)\cos\zeta_2 \end{cases}$$

und ferner:

$$(\beta) \quad \begin{cases} \lambda\mathfrak{C} = -\dfrac{H'_1}{H}\sin\zeta'_1 + (1+e)\sin\zeta_1 \\ \lambda\mathfrak{C} = -\dfrac{H'_2}{H}\sin\zeta'_2 + (1+e)\sin\zeta_2. \end{cases}$$

Aus der Gleichung (α) folgt:

$$(1+a) = \frac{\frac{H'_1}{H}\cos\zeta'_1 - \frac{H'_2}{H}\cos\zeta'_2}{\cos\zeta_1 - \cos\zeta_2}.$$

Aus der Gleichung (β):

$$(1+e) = \frac{\frac{H'_1}{H}\sin\zeta'_1 - \frac{H'_2}{H}\sin\zeta'_2}{\sin\zeta_1 - \sin\zeta_2}.$$

Letztere beiden Gleichungen addirt, wird, da $2+a+e = 2\lambda$,

$$(16) \qquad \lambda = \frac{1}{2}\frac{\frac{H'_1}{H}\cos\zeta'_1 - \frac{H'_2}{H}\cos\zeta'_2}{\cos\zeta_1 - \cos\zeta_2} + \frac{1}{2}\frac{\frac{H'_1}{H}\sin\zeta'_1 - \frac{H'_2}{H}\sin\zeta'_2}{\sin\zeta_1 - \sin\zeta_2}.$$

Da ferner:

$$1+a-(1+e) = a-e = 2\lambda\mathfrak{D},$$

so gibt die Subtraktion:

$$(17) \qquad \lambda\mathfrak{D} = \frac{1}{2}\frac{\frac{H'_1}{H}\cos\zeta'_1 - \frac{H'_2}{H}\cos\zeta'_2}{\cos\zeta_1 - \cos\zeta_2} - \frac{1}{2}\frac{\frac{H'_1}{H}\sin\zeta'_1 - \frac{H'_2}{H}\sin\zeta'_2}{\sin\zeta_1 - \sin\zeta_2}.$$

Aus Beobachtungen von Horizontal-Intensität und Deviation auf zwei verschiedenen Kursen kann man also λ und $\mathfrak{D}$ berechnen. Sind aber λ und $\mathfrak{D}$ bekannt, so kann man, wie vorhin gezeigt, aus den Beobachtungen von Horizontal-Intensität und Deviation auf jedem Kurse $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{C}$ berechnen und aus den gefundenen Werthen ein Mittel nehmen. Man kann aber auch gleich beide Beobachtungen vereinigen, denn aus Gleichung (α) folgt, dass im Mittel:

$$(18) \qquad \lambda\mathfrak{B} = \frac{1}{2}\left(\frac{H'_1}{H}\cos\zeta'_1 + \frac{H'_2}{H}\cos\zeta'_2\right) - \frac{1}{2}(1+a)(\cos\zeta_1 + \cos\zeta_2) \quad \text{und}$$

$$(19) \qquad \lambda\mathfrak{C} = -\frac{1}{2}\left(\frac{H'_1}{H}\sin\zeta'_1 + \frac{H'_2}{H}\sin\zeta'_2\right) + \frac{1}{2}(1+e)(\sin\zeta_1 + \sin\zeta_2).$$

Sind nun die beiden magnetischen Kurse ζ_1 und ζ_2 genau entgegengesetzt, so wird

$$\cos\zeta_1 - \cos\zeta_2 = 2\cos\zeta_1; \quad \text{ebenso}$$
$$\sin\zeta_1 - \sin\zeta_2 = 2\sin\zeta_1;$$

demnach wird für diesen Fall:

$$1+a = \frac{1}{2}\frac{\frac{H'_1}{H}\cos\zeta'_1 - \frac{H'_2}{H}\cos\zeta'_2}{\cos\zeta_1}$$

und

$$1+e = \frac{1}{2}\frac{\frac{H'_1}{H}\sin\zeta'_1 - \frac{H'_2}{H}\sin\zeta'_2}{\sin\zeta_1}$$

und daraus

$$\lambda\mathfrak{D} = \frac{1}{4}\frac{\frac{H'_1}{H}\cos\zeta'_1 - \frac{H'_2}{H}\cos\zeta'_2}{\cos\zeta_1} - \frac{1}{4}\frac{\frac{H'_1}{H}\sin\zeta'_1 - \frac{H'_2}{H}\sin\zeta'_2}{\sin\zeta_1}.$$

Ferner wird in diesem Falle:

$$\cos\zeta_1 + \cos\zeta_2 = 0$$
$$\sin\zeta_1 + \sin\zeta_2 = 0,$$

daher:

$$\lambda\mathfrak{B} = \frac{1}{2}\left(\frac{H'_1}{H}\cos\zeta'_1 + \frac{H'_2}{H}\cos\zeta'_2\right)$$

$$\lambda\mathfrak{C} = -\frac{1}{2}\left(\frac{H'_1}{H}\sin\zeta'_1 + \frac{H'_2}{H}\sin\zeta'_2\right)$$

Wir können aber diese Formeln nicht immer anwenden. Wenn nämlich die beiden Kurse Nord und Süd sind, so wird der Ausdruck für $1+e$ zu $\frac{0}{0}$. Ebenso wird, wenn die beiden Kurse Ost und West sind, $1+a = \frac{0}{0}$. Am günstigsten sind daher die Formeln, wenn beide Kurse möglichst nahe an einem Interkardinalstriche liegen. Jedoch dürfen das nicht zwei benachbarte Interkardinalstriche sein. Die letzten Formeln sind dann selbstverständlich überhaupt nicht zulässig; jedoch auch die ersteren versagen, weil dann der Ausdruck für $1+a$ zu $\frac{0}{0}$ wird, wenn beide Kurse gleichweit von Nord oder Süd, der eine nach Ost, der andere nach West liegen. Ebenso wird $1+e = \frac{0}{0}$, wenn beide Kurse gleichweit von Ost oder West, der eine nach Nord, der andere nach Süd liegen. Der allergünstigste Fall ist also, wenn beide Kurse möglichst nahe an zwei entgegengesetzten Interkardinalstrichen liegen. In diesem Falle aber sind die Formeln ausgezeichnet.

Als Beispiel für die Berechnung von λ, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{C}$ aus Beobachtungen von Horizontal-Intensität und Deviation auf zwei Kursen wählen wir das schon vorher angeführte Beispiel des Steuerkompasses an Bord des Hamburger Staatsdampfers „Elbe". Dort war:

$$\zeta'_1 = 179^\circ\!.8, \qquad \zeta_1 = 217^\circ\!.7.$$
$$\zeta'_2 = 63^\circ\!.6, \qquad \zeta_2 = 46^\circ\!.2.$$

Ferner war auf dem ersten Kurse:

$$\begin{aligned} 2\log T &= 0.4260 \\ cp\,2\log T' &= 9.5666, \quad \text{daher} \\ \log\frac{H'_1}{H} &= 9.9926. \end{aligned}$$

Auf dem zweiten Kurse war:

$$\begin{aligned} 2\log T &= 0.4260 & \log\sin\varphi &= 9.8354 \\ cp\,2\log T' &= 9.6893 & \log\operatorname{cosec}\varphi' &= 0.2746 \\ & \quad 0.1153 & & \quad 0.1100 \end{aligned}$$

$$\text{im Mittel} = \log\frac{H'_2}{H} = 0.1126.$$

Danach wird die Rechnung folgendermaassen:

$$\begin{aligned} \log\frac{H'_1}{H} &= 9.9926 \\ \log\cos\zeta'_1 &= 0.0000\,n \\ \log \mathrm{I} &= 9.9926\,n & \mathrm{I} &= -0.983 \\ \log\frac{H'_2}{H} &= 0.1126 \\ \log\cos\zeta'_2 &= 9.6480 \\ \log \mathrm{II} &= 9.7606 & \mathrm{II} &= +0.576 \\ & & \mathrm{I}-\mathrm{II} &= -1.559. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cos\zeta_1 &= -0.791 \\ \cos\zeta_2 &= +0.692 \\ \cos\zeta_1 - \cos\zeta_2 &= -1.483; \text{ daher} \end{aligned}$$

$$\frac{\mathrm{I}-\mathrm{II}}{\cos\zeta_1 - \cos\zeta_2} = (1+a) = 1.051$$

$$a = +0.051$$

$$\log \frac{H'_1}{H} = 9.9926$$

$$\log \sin \zeta'_1 = 7.5429$$

$$\log \text{III} = 7.5355 \ldots \quad \text{III} = +0.003$$

$$\log \frac{H'_2}{H} = 0.1126$$

$$\log \sin \zeta'_2 = 9.9522$$

$$\log \text{IV} = 0.0648 \ldots \quad \text{IV} = +1.161$$

$$\text{III} - \text{IV} = -1.158$$

$$\sin \zeta_1 = -0.612$$

$$\sin \zeta_2 = +0.722$$

$$\sin \zeta_1 - \sin \zeta_2 = -1.334; \text{ daher}$$

$$\frac{\text{III} - \text{IV}}{\sin \zeta_1 - \sin \zeta_2} = 1 + e = 0.868$$

$$e = -0.132\text{*)}$$

$$\lambda = 1 + \frac{a+e}{2} = 0.960.$$

(Früher gefunden $\lambda = 0.974.$)

$$\mathfrak{D} = \frac{1}{\lambda}\frac{a-e}{2} = +0.096.$$

(Durch Rundschwaiung gefunden $\mathfrak{D} = +0.061.$)

Zur Berechnung von $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{C}$ haben wir:

$$\text{I} + \text{II} = \ldots\ldots -0.407$$

$$\tfrac{1}{2}(\text{I} + \text{II}) = \ldots\ldots -0.204$$

$$\cos \zeta_1 + \cos \zeta_2 = -0.099$$

$$1 + a = 1.051$$

$$\text{Produkt} = -0.104$$

$$\tfrac{1}{2} \text{ Produkt} = -0.052$$

$$\tfrac{1}{2}(\text{I} + \text{II}) = -0.204$$

$$\lambda \mathfrak{B} = -0.152$$

$$\mathfrak{B} = -0.158.$$

(Durch Rundschwaiung gefunden $\mathfrak{B} = -0.168.$)

$$\sin \zeta_1 + \sin \zeta_2 = +0.110$$

$$1 + e = 0.868$$

$$\text{Produkt} = 0.095$$

$$\tfrac{1}{2} \text{ Produkt} = +0.048$$

$$-\tfrac{1}{2}(\text{III} + \text{IV}) = -0.582$$

$$\lambda \mathfrak{C} = -0.534$$

$$\mathfrak{C} = -0.556$$

(Durch Rundschwaiung gefunden $\mathfrak{C} = -0.584.$)

---

*) Das $+a$, sowie das grosse $-e$ erklären sich durch den Umstand, dass der Kompass sehr niedrig über dem Kajüts-Eingang steht, welcher von Holz ist, das eiserne Deck durchbricht, jedoch nicht die eisernen Decksbalken.

Krängungs-Deviation.

Aus der dritten Poisson'schen Grundgleichung:

$$Z' = Z + gX + hY + kZ + R$$

fanden wir durch Division mit Z und indem wir $H\cos\zeta$ für X und $-H\sin\zeta$ für Y einsetzten:

$$(1) \ldots \quad \frac{Z'}{Z} = 1 + \frac{g}{tg\,\vartheta}\cos\zeta - \frac{h}{tg\,\vartheta}\sin\zeta + k + \frac{R}{Z}.$$

Ferner finden wir aus derselben Grundgleichung, wenn wir Z nach der linken Seite schaffen und durch H dividiren:

$$\frac{Z'-Z}{H} = g\cos\zeta - h\sin\zeta + k\,tang\,\vartheta + \frac{R}{H}.$$

Setzen wir nun $k\,tang\,\vartheta + \frac{R}{H} = \lambda V$, so erhalten wir, analog zu den Ausdrücken auf Seite 34 u. 35:

$$\frac{Z'-Z}{H} = g\cos\zeta - h\sin\zeta + \lambda V.$$

Ebenso bilden wir aus Gleichung (1):

$$(2) \ldots \quad \frac{Z'}{Z} = \frac{g}{tang\,\vartheta}\cos\zeta - \frac{h}{tang\,\vartheta}\sin\zeta + \mu,$$

so dass $\mu = 1 + k + \frac{R}{Z}$ ist.

Diese Gleichung (2) gibt die nach unten gerichtete, vereinte magnetische Kraft von Erde und Schiff Z' in Einheiten von Z.

Der mittlere Werth derselben ist $= \mu$, da die Summe aequidistanter *sin* und *cos* rund um den Kreis $= 0$, oder μ ist der mittlere Werth aller $\frac{Z'}{Z}$ auf aequidistanten Kursen rund um den Kompass. Da nun $\mu = 1 + k + \frac{R}{Z}$, so ist $\mu - 1$ die Schiffskraft allein, und $\mu - 1 = k + \frac{R}{Z}$. Wollen wir aber dieselbe Kraft $\mu - 1$, welche hier durch die Vertikal-Komponente Z ausgedrückt ist, durch die Horizontal-Komponente des Erdmagnetismus ausdrücken, so haben wir offenbar nur mit dem Verhältniss dieser beiden Kräfte zu multipliziren, also mit $\frac{Z}{H} = tang\,\vartheta$, und wir erhalten dann:

$$(a) \ldots \quad (\mu - 1)\,tang\,\vartheta = k\,tang\,\vartheta + \frac{R}{H}.$$

Bislang haben wir immer angenommen, das Schiff liege auf ebenem Kiel; jetzt möge es um den Winkel i nach Steuerbord übergeneigt gedacht werden. X, Y und Z stellen wie früher die drei Komponenten der erdmagnetischen Kraft, nach vorn, nach Steuerbord und nach unten dar, so dass X und Y in der Horizontalebene liegen, Z vertikal dazu gerichtet ist.

Es mögen nun aber X_i, Y_i, Z_i die drei Komponenten der erdmagnetischen Kraft nach den drei Richtungen: nach vorn, nach Steuerbord (in der durch den Kompass parallel zum Deck gerichteten Ebene) und nach dem Kiel hin — vorstellen.

Man sieht dann sofort ein, dass $X_i = X$ bleibt, Y_i und Z_i aber von Y und Z verschieden sein werden.

Endlich mögen noch X'_i, Y'_i, Z'_i die Komponenten der vereinigten Kraft von Erde und Schiff in den Richtungen nach vorn, in der Ebene parallel zum Deck nach Steuerbord und nach dem Kiel vorstellen. Dann ist natürlich wieder $X'_i = X'$, wenn X', Y', Z' die Bedeutung, wie bei den früheren Untersuchungen (auf ebenem Kiel) beibehalten.

Es wird nun unsere Aufgabe sein X', Y', Z' als Funktionen von X, Y, Z darzustellen und zwar unter den bei unserer Annahme des übergeneigten Schiffes obwaltenden Umständen.

Die Grundgleichungen lauten für den jetzt vorliegenden Fall:

$$(a) \ldots\ldots \quad X' = X + aX + bY_i + cZ_i + P.$$

$$(b) \ldots\ldots \quad Y'_i = Y_i + dX + eY_i + fZ_i + Q.$$

$$(c) \ldots\ldots \quad Z'_i = Z_i + gX + hY_i + kZ_i + R.$$

Nach den Transformations-Formeln für räumliche rechtwinklige Koordinaten ist:

$$Y_i = Y\cos i + Z\sin i$$
$$Z_i = Z\cos i - Y\sin i$$

und ebenso:

$$Y' = Y'_i \cos i - Z'_i \sin i$$
$$Z' = Z'_i \cos i + Y'_i \sin i,$$

aus den beiden letzteren Gleichungen folgt:

$$Y'_i \cos i = Y' + Z'_i \sin i$$
$$Z'_i \cos i = Z' - Y'_i \sin i.$$

Setzen wir nun diese Werthe in die Gleichungen (a), (b) und (c) ein, so erhalten wir:

$$(d) \ldots \left\{ \begin{array}{l} X' = X + aX + b\cos i\, Y + b\sin i\, Z + c\cos i\, Z - c\sin i\, Y + P \\ Y'_i = Y\cos i + Z\sin i + dX + e\cos i\, Y + e\sin i\, Z + f\cos i\, Z - f\sin i\, Y + Q \\ Z'_i = Z\cos i - Y\sin i + gX + h\cos i\, Y + h\sin i\, Z + k\cos i\, Z - k\sin i\, Y + R \end{array} \right.$$

oder:

$$(3) \ldots\ldots \quad X' = X + aX + (b\cos i - c\sin i)\,Y + (c\cos i + b\sin i)\,Z + P.$$

$$(e) \ldots\ldots \quad Y'_i = Y\cos i + Z\sin i + dX + (e\cos i - f\sin i)\,Y + (f\cos i + e\sin i)\,Z + Q.$$

$$(f) \ldots\ldots \quad Z'_i = Z\cos i - Y\sin i + gX + (h\cos i - k\sin i)\,Y + (k\cos i + h\sin i)\,Z + R.$$

Wenn wir nun die beiden Gleichungen (e) und (f) mit $\cos i$ multipliziren, so erhalten wir auf der linken Seite derselben bezw. $Y'_i \cos i$ und $Z'_i \cos i$, wofür wir nach den beiden letzten der angegebenen Transformations-Formeln substituiren können.

Wir erhalten dann aus (e):

$$Y' + Z'_i \sin i = Y\cos i^2 + Z\sin i\cos i + dX\cos i + (e\cos i^2 - f\cos i\sin i)\,Y + (f\cos i^2 + e\sin i\cos i)\,Z + Q\cos i$$

oder:

$$Y' = (\cos i^2 + e\cos i^2 - f\cos i\sin i)\,Y + dX\cos i + (\sin i\cos i + f\cos i^2 + e\sin i\cos i)\,Z + Q\cos i -$$
$$- \sin i\,(Z_i + gX + hY_i + kZ_i + R),$$

wo letzterer Werth für Z'_i aus Gleichung (c) entnommen wurde.

Substituiren wir nun für Z_i und Y_i die entsprechenden Werthe und setzen zugleich $\cos i^2 = 1 - \sin i^2$, so erhalten wir:

$$Y' = (1 - \sin i^2 + e - e\sin i^2 - f\sin i\cos i)\,Y + dX\cos i + (\sin i\cos i + f - f\sin i^2 + e\sin i\cos i)\,Z +$$
$$+ Q\cos i - \sin i\,(\cos i\, Z - Y\sin i + gX + h\cos i\, Y + h\sin i\, Z + k\cos i\, Z - k\sin i\, Y + R);$$

woraus folgt:

$$(4) \ldots\ldots \quad Y' = Y + (d\cos i - g\sin i)\,X + [e - (f+h)\sin i\cos i - (e-k)\sin i^2]\,Y +$$
$$+ [f + (e-k)\sin i\cos i - (f+h)\sin i^2]\,Z + Q\cos i - R\sin i.$$

Ebenso erhalten wir aus (f):

$$(5) \ldots\ldots \quad Z' = Z + (g\cos i + d\sin i)\,X + [h + (e-k)\cos i\sin i - (f+h)\sin i^2]\,Y +$$
$$+ [k + (f+h)\cos i\sin i + (e-k)\sin i^2]\,Z + R\cos i + Q\sin i.$$

Setzen wir nun:

$$
\begin{aligned}
a &= a_i \\
b \cos i - c \sin i &= b_i \\
c \cos i + b \sin i &= c_i \\
d \cos i - g \sin i &= d_i \\
e - (f+h) \cos i \sin i - (e-k) \sin i^2 &= e_i \\
f + (e-k) \cos i \sin i - (f+h) \sin i^2 &= f_i \\
g \cos i + d \sin i &= g_i \\
h + (e-k) \cos i \sin i - (f+h) \sin i^2 &= h_i \\
k + (f+h) \cos i \sin i + (e-k) \sin i^2 &= k_i \\
P &= P_i \\
Q \cos i - R \sin i &= Q_i \\
R \cos i + Q \sin i &= R_i
\end{aligned}
$$

und führen diese Ausdrücke in die Gleichungen (3), (4) und (5) ein, so erhalten wir:

$$
\begin{aligned}
X' &= X + a_i X + b_i Y + c_i Z + P_i \\
Y' &= Y + d_i X + e_i Y + f_i Z + Q_i \\
Z' &= Z + g_i X + h_i Y + k_i Z + R_i
\end{aligned}
$$

mit welchen 3 Grundgleichungen wir nun die Deviations-Koeffizienten für das gekrängte Schiff, nämlich $\mathfrak{A}_i$, $\mathfrak{B}_i$, $\mathfrak{C}_i$, $\mathfrak{D}_i$, $\mathfrak{E}_i$ und natürlich auch λ_i und μ_i ebenso zusammensetzen, wie früher die Koeffizienten der Deviation auf ebenem Kiel.

Es war:

$$\lambda = 1 + \frac{a+e}{2}; \quad \text{folglich:}$$

$$\lambda_i = 1 + \frac{a_i + e - (f+h) \cos i \sin i - (e-k) \sin i^2}{2}$$

oder:

$$\lambda_i = \lambda - \frac{f+h}{2} \cos i \sin i - \frac{e-k}{2} \sin i^2.$$

Ferner war:

$$\lambda \mathfrak{D} = \frac{a-e}{2}; \quad \text{daher:}$$

$$\lambda_i \mathfrak{D}_i = \frac{a - e + (f+h) \cos i \sin i + (e-k) \sin i^2}{2}$$

oder:

$$\lambda_i \mathfrak{D}_i = \lambda \mathfrak{D} + \frac{f+h}{2} \cos i \sin i + \frac{e-k}{2} \sin i^2.$$

Verfahren wir in derselben Weise weiter, so ist:

$$
\begin{aligned}
\lambda_i \mathfrak{A}_i &= \lambda \mathfrak{A} \cos i + \frac{c-g}{2} \sin i \\
\lambda_i \mathfrak{E}_i &= \lambda \mathfrak{E} \cos i - \frac{c+g}{2} \sin i \\
\lambda_i \mathfrak{B}_i &= \lambda \mathfrak{B} + [b \sin i - c(1 - \cos i)] \tang \vartheta \\
\lambda_i \mathfrak{C}_i &= \lambda \mathfrak{C} + \left[(e-k) \cos i \sin i - \frac{R}{Z} \sin i - (f+h) \sin i^2\right] \tang \vartheta + \frac{Q}{H}(1 - \cos i) \\
\lambda_i V_i &= \lambda V + \left[(f+h) \cos i \sin i - \frac{R}{Z}(1 - \cos i) + (e-k) \sin i^2\right] \tang \vartheta + \frac{Q}{H} \sin i.
\end{aligned}
$$

Letztere Formel dient zur Berechnung von μ_i, denn es war:

$$\lambda V = (\mu - 1) \tang \vartheta;$$

folglich:

$$\mu_i = 1 + \frac{\lambda_i V_i}{\tang \vartheta}.$$

Dies sind die genauen Formeln, nach welchen $\mathfrak{A}_i$, $\mathfrak{B}_i$, $\mathfrak{C}_i$, $\mathfrak{D}_i$, $\mathfrak{E}_i$, λ_i und μ_i und damit die Deviation bei gekrängtem Schiffe berechnet werden müssten.

In der Praxis aber würde das Verfahren zu umständlich sein und auch eine überflüssige Genauigkeit involviren.

Erstlich sollen für einen Kompass, für welchen überhaupt die Krängungs-Deviation einer numerischen Berechnung unterzogen wird, $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{E} = 0$ sein, d. h. d und b sollen $= 0$ sein.

Ferner sind f und h als die Koeffizienten des Ueberschusses der magnetischen Induktion an Steuerbordseite gegen die Backbordseite, oder umgekehrt, für einen mittschiffs aufgestellten Kompass sehr klein. Man darf also für die Praxis auch $f = 0$ und $h = 0$ setzen. Auch kann i niemals ein sehr grosser Winkel werden, deshalb dürfen wir $\sin i^2$ gewiss $= 0$ setzen. Für die in der Praxis gebräuchlichen Nährungsformeln setzt man aber auch $\sin i = i$, $\cos i = 1$, also $1 - \cos i = \sin vers\, i = 0$.

Führen wir diese Substitutionen in die obigen Formeln ein, so wird:

$$\lambda_i = \lambda$$

$$\mathfrak{D}_i = \mathfrak{D}$$

$$\mathfrak{A}_i = \mathfrak{A} + \frac{c-g}{2\lambda} i$$

$$\mathfrak{E}_i = \mathfrak{E} - \frac{c+g}{2\lambda} i$$

$$\mathfrak{B}_i = \mathfrak{B}$$

$$\mathfrak{C}_i = \mathfrak{C} + \left(\frac{e-k}{\lambda} i - \frac{R}{\lambda Z} i\right) tang\, \vartheta$$

$$= \mathfrak{C} + \left(\frac{e-k}{\lambda} tang\, \vartheta - \frac{R}{\lambda H}\right) i$$

$$= \mathfrak{C} + \frac{1}{\lambda}\left(e - k - \frac{R}{Z}\right) tang\, \vartheta \,.\, i.$$

Ferner wird:

$$V_i = V + \frac{Q}{\lambda H} i.$$

Legen wir für die Deviation bei gekrängtem Schiff die Nährungsformel:

$$\delta = A + B \sin \zeta' + C \cos \zeta' + D \sin 2\zeta' + E \cos 2\zeta'$$

zu Grunde, so wird:

$$\delta_i = A + \frac{c-g}{2\lambda} i + B \sin \zeta' + C \cos \zeta' + \frac{1}{\lambda}\left(e - k - \frac{R}{Z}\right) tang\, \vartheta \,.\, i \,.\, \cos \zeta' + D \sin 2\zeta' + E \cos 2\zeta' - \\ - \frac{c+g}{2\lambda} i \cos 2\zeta'; \quad \text{oder:}$$

$$\delta_i = \delta + \frac{c-g}{2\lambda} i + \frac{1}{\lambda}\left(e - k - \frac{R}{Z}\right) tang\, \vartheta \,.\, i \,.\, \cos \zeta' - \frac{c+g}{2\lambda} i \cos 2\zeta'.$$

Führen wir nun noch für $\frac{1}{\lambda}\left(e - k - \frac{R}{Z}\right) tang\, \vartheta$ die Bezeichnung J ein, und setzen für $\cos 2\zeta'$ an die Stelle $1 - 2 \sin \zeta'^2$, so erhalten wir:

$$\delta_i = \delta + \frac{c-g}{2\lambda} i + J \,.\, i \,.\, \cos \zeta' - \frac{c+g}{2\lambda} i (1 - 2 \sin \zeta'^2); \quad \text{oder:}$$

$$\delta_i = \delta + \frac{c}{2\lambda} i - \frac{g}{2\lambda} i + J \,.\, i \,.\, \cos \zeta' - \frac{c}{2\lambda} i - \frac{g}{2\lambda} i + \frac{c+g}{\lambda} i \sin \zeta'^2; \quad \text{also:}$$

$$\delta_i = \delta + J \,.\, i \,.\, \cos \zeta' + \frac{c}{\lambda} i \sin \zeta'^2 + \frac{g}{\lambda} i \sin \zeta'^2 - \frac{g}{\lambda} i, \quad \text{folglich:}$$

$$\delta_i = \delta + J \,.\, i \,.\, \cos \zeta' + \frac{c}{\lambda} i \sin \zeta'^2 + \frac{g}{\lambda} i (\sin \zeta'^2 - 1); \quad \text{und endlich:}$$

$$\delta_i = \delta + J \,.\, i \,.\, \cos \zeta' + \frac{c}{\lambda} i \sin \zeta'^2 - \frac{g}{\lambda} i \cos \zeta'^2,$$

welches die eigentliche Formel für die Krängungs-Deviation ist.

Diskutiren wir nun diese Formel, so finden wir, dass die Krängungs-Deviation

$$\delta_i - \delta = J.i.\cos\zeta' + \frac{c}{\lambda} i \sin\zeta'^2 - \frac{g}{\lambda} i \cos\zeta'^2 \text{ ist.}$$

Wir sehen, dass das erste und dritte Glied der rechten Seite ihr Maximum auf Nord- und Süd-Kurs erreichen, während das zweite Glied auf Ost- und West-Kurs sein Maximum erreicht.

Zugleich sehen wir, dass es ganz korrekt war, wenn wir in der populären Darstellung*) sagten, der Einfluss von g bringe auf Nord- und Süd-Kurs eine verschiedene Krängungs-Deviation hervor, indem $J i \cos\zeta'$ bei Nord- und Süd-Kurs sein Zeichen wechselt, während die übrigen Glieder ihr Zeichen wegen des Quadrats beibehalten.

Nehmen wir nun $\frac{c}{\lambda}$ sehr gross an, z. B. $= 0.15$, so wird die Wirkung desselben auf die Krängungs-Deviation höchstens $0.15 . i$ ($\sin\zeta'^2$ höchstens $= 1$) betragen. Das aber gibt für 10° Krängung des Schiffes höchstens 1.5 Krängungs-Deviation.

$\frac{g}{\lambda}$ kann bei sehr grossen Schiffen, auf welchen der Kompass sehr weit nach achter aufgestellt ist, den Betrag von höchstens 0.4 erreichen**). Der Einfluss desselben auf die Krängungs-Deviation wird also höchstens $0.4\, i$, da das Maximum von $\cos\zeta'^2 = 1$ ist.

Untersuchen wir nun, welchen Maximalbetrag der Krängungs-Deviation diese beiden Glieder vereint hervorrufen können, so haben wir zunächst zu finden, wann $\frac{c}{\lambda} i \sin\zeta'^2 + \frac{g}{\lambda} i \cos\zeta'^2$ ein Maximum wird. Das wird ein Maximum, wenn $c \sin\zeta' + g \cos\zeta'$ ein Maximum ist, also für $c \cos\zeta' - g \sin\zeta' = 0$, oder für $\frac{c}{g} = \tang\zeta'$

$$c = 0.15$$
$$g = 0.4, \text{ gibt } \tang\zeta' = 0.38,$$

oder $\zeta' = 21°$; dafür wird:

$$0.15\,(\sin 21°)^2 = 0.020$$
$$0.4\,(\cos 21°)^2 = 0.348$$
$$\overline{\quad 0.368,}$$

Die in Rede stehenden beiden Glieder können also zusammen nicht mehr als $0.37\, i$ Krängungs-Deviation hervorrufen ($3^2/_3$° Krängungs-Deviation bei 10° Krängung).

Nun muss man bedenken, dass $\frac{c}{\lambda}$ bei Regelkompassen nicht über 0.1 hinausgehen soll, ferner dass $\frac{g}{\lambda}$ nur bei Kompassen ganz achter auf dem Schiffe einen so beträchtlichen Werth annimmt, und zwar um so beträchtlicher, je länger das Schiff ist.

Wenn man also, namentlich auf grossen Dampfern, den Regelkompass thunlichst weit nach der Mitte des Schiffes hin aufstellt, so kann man die beiden Glieder:

$$\frac{c}{\lambda} i \sin\zeta'^2 - \frac{g}{\lambda} i \cos\zeta'^2$$

für die Praxis vernachlässigen, und wir erhalten dann als Formel für die Krängungs-Deviation:

$$\delta_i - \delta = J.i.\cos\zeta'; \text{ worin}$$

$$J = \frac{1}{\lambda}\left(e - k - \frac{R}{Z}\right) \tang\vartheta.$$

Noch näher wird man der Wahrheit kommen, wenn man für $\delta_i - \delta$ ein Mittel der auf Nord- und Süd-Kurs beobachteten Krängungs-Deviationen annimmt, wie schon in der populären Darstellung erläutert, indem alsdann in jedem Falle nur der halbe Werth von $\frac{g}{\lambda} i \cos\zeta'^2$ vernachlässigt wird.

*) Siehe „Populärer Leitfaden", pag. 29.
**) Siehe „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", 1879, No. 4

Da wir nun angenommen haben, das Schiff sei nach Steuerbord übergekrängt und ferner die nach Steuerbord auf das Nordende der Magnetnadel wirkende Kraft als positiv annahmen, so muss $+J$ diejenige Kraft bedeuten, welche das Nordende der Kompassnadel nach lee, d. h. allgemein nach der tiefen Seite zieht. Da es nun in der Praxis gebräuchlich ist, die von der Krängung des Schiffes herrührende Veränderung der Deviation, den sogenannten Krängungs-Fehler, positiv zu rechnen, wenn das Nordende der Kompassnadel nach luv, d. h. nach der hohen Seite gezogen wird, so setzen wir $-J = K$ und erhalten dann als Werth für diese Grösse, welche den Namen Krängungs-Koeffizient führt:

$$K = \frac{1}{\lambda}\left(-e+k+\frac{R}{Z}\right) tang\, \vartheta.$$

Diesen Ausdruck aber haben wir noch etwas näher zu untersuchen. Zunächst können wir denselben schreiben:

$$K = \frac{1}{\lambda}(-e+k)\, tang\, \vartheta + \frac{R}{\lambda H}; \quad \text{oder:}$$

$$(6) \ldots\ldots\ldots\ldots \quad K = \frac{k-e}{\lambda}\, tang\, \vartheta + \frac{R}{\lambda}\frac{1}{H}.$$

Diese Form des Ausdrucks für den Krängungs-Koeffizienten ist die geeignetste, um aus den in verschiedenen Breiten angestellten Beobachtungen über den Krängungs-Koeffizienten die Konstanten einer Formel zur Berechnung desselben, nämlich $\frac{k-e}{\lambda}$ und $\frac{R}{\lambda}$ abzuleiten, sowie umgekehrt mit diesen Werthen, wenn sie einmal bestimmt sind, die Krängungs-Deviation zu finden.

Wir können dieselbe Formel aber auch schreiben:

$$K = -\frac{e}{\lambda}\, tang\, \vartheta + \frac{kZ+R}{\lambda H}.$$

Nun war aber nach Formel (α):

$$(\mu-1)\, tang\, \vartheta = k\, tang\, \vartheta + \frac{R}{H};$$

folglich:

$$\frac{(\mu-1)\, tang\, \vartheta}{\lambda} = \frac{kZ+R}{\lambda H}.$$

Dies in unsere Formel eingesetzt, erhalten wir:

$$K = -\frac{e}{\lambda}\, tang\, \vartheta + \frac{\mu-1}{\lambda}\, tang\, \vartheta.$$

Ferner ist:

$$\frac{1}{\lambda}\cdot\frac{a-e}{2} = \mathfrak{D}, \quad \text{und}$$

$$1+\frac{a+e}{2} = \lambda; \quad \text{daher:}$$

$$a-e = 2\lambda\mathfrak{D} \quad \text{und}$$

$$a+e = 2\lambda-2; \quad \text{folglich:}$$

$$-2e = 2\lambda\mathfrak{D}-2\lambda+2, \quad \text{oder}$$

$$-e = \lambda\mathfrak{D}-\lambda+1 \quad \text{und}$$

$$-\frac{e}{\lambda} = \mathfrak{D}-1+\frac{1}{\lambda}.$$

Dies eingesetzt gibt:

$$K = \left(\mathfrak{D}-1+\frac{1}{\lambda}\right) tang\, \vartheta + \frac{\mu-1}{\lambda}\, tang\, \vartheta.$$

Oder aufgelöst:

$$K = \mathfrak{D}\, tang\, \vartheta + \frac{tang\, \vartheta}{\lambda} - tang\, \vartheta + \frac{\mu}{\lambda}\, tang\, \vartheta - \frac{tang\, \vartheta}{\lambda}$$

also:

$$K = \mathfrak{D}\, tang\, \vartheta + \frac{\mu}{\lambda}\, tang\, \vartheta - tang\, \vartheta, \text{ oder}$$

$$(7) \qquad K = \left(\mathfrak{D} + \frac{\mu}{\lambda} - 1\right) tang\, \vartheta.$$

Dies ist die bequemste Formel zur Berechnung des Krängungs-Koeffizienten K, sobald es möglich ist, μ für den betreffenden Kompassort zu ermitteln.

Wir haben demnach nur noch zu zeigen, wie μ gefunden wird.

Aus Gleichung (2)

$$\frac{Z'}{Z} = \frac{g}{tang\, \vartheta} \cos \zeta - \frac{h}{tang\, \vartheta} \sin \zeta + \mu$$

ersahen wir schon vorhin, dass μ gleich ist dem Mittelwerth von $\frac{Z'}{Z}$ auf aequidistanten Kursen rund um den Kompass. Haben wir also nur Beobachtungen von $\frac{Z'}{Z}$ auf zwei genau entgegengesetzten Kursen, so gibt ein Mittelwerth derselben die Grösse μ.

Der Werth von $\frac{Z'}{Z}$ aber wird ebenso durch Schwingungen oder Ablenkungen einer vertikal gestellten Magnetnadel gefunden, wie $\frac{H'}{H}$ durch die horizontale Magnetnadel.

Wenn wir aber Beobachtungen von $\frac{Z'}{Z}$ auf nur einem Kurse haben, so kann man unter Umständen auch daraus den Werth von μ mit genügender Genauigkeit finden.

Wie schon vorhin gesagt, ist der Koeffizient h bei mittschiffs aufgestellten Kompassen meistens sehr klein. Setzt man also diesen gleich 0, so wird: (Formel 2)

$$\mu = \frac{Z'}{Z} - \frac{g}{tang\, \vartheta} \cos \zeta.$$

Ist nun der magnetische Kurs genau Ost oder West, so wird $\cos \zeta = 0$, also $\mu = \frac{Z'}{Z}$. Ist aber der magnetische Kurs nicht genau Ost oder West, so muss g geschätzt werden, was mit den von der Seewarte publizirten Werthen (Archiv 1879, Tafel II) annäherungsweise geschehen kann. Offenbar wird eine fehlerhafte Annahme der Grösse von g umsoweniger Einfluss haben, je näher der magnetische Kurs des Schiffes an Ost oder West liegt.

Liegen Beobachtungen von $\frac{Z'}{Z}$ auf zwei nicht zu nahe aneinander liegenden Kursen vor, so können μ und g beide bestimmt werden. Denn, wenn wieder $h = 0$ gesetzt wird, so ergibt die Beobachtung von $\frac{Z'_1}{Z}$ auf dem ersten magnetischen Kurse ζ_1:

$$\mu = \frac{Z'_1}{Z} - \frac{g}{tang\, \vartheta} \cos \zeta_1$$

und die auf dem zweiten Kurse:

$$\mu = \frac{Z'_2}{Z} - \frac{g}{tang\, \vartheta} \cos \zeta_2.$$

Multipliziren wir jetzt die erste Gleichung mit $\cos \zeta_2$, die zweite mit $\cos \zeta_1$, so erhalten wir:

$$\mu \cos \zeta_2 = \frac{Z'_1}{Z} \cos \zeta_2 - \frac{g}{tang\, \vartheta} \cos \zeta_1 \cos \zeta_2$$

$$\mu \cos \zeta_1 = \frac{Z'_2}{Z} \cos \zeta_1 - \frac{g}{tang\, \vartheta} \cos \zeta_1 \cos \zeta_2$$

Beide Gleichungen von einander subtrahirt geben:

$$\mu\,(\cos\zeta_1 - \cos\zeta_2) = \frac{Z'_2}{Z}\cos\zeta_1 - \frac{Z'_1}{Z}\cos\zeta_2$$

und

$$\mu = \frac{\frac{Z'_2}{Z}\cos\zeta_1 - \frac{Z'_1}{Z}\cos\zeta_2}{\cos\zeta_1 - \cos\zeta_2}$$

Es ist aber auch:

$$\frac{Z'_1}{Z} - \frac{g}{tang\,\vartheta}\cos\zeta_1 = \frac{Z'_2}{Z} - \frac{g}{tang\,\vartheta}\cos\zeta_2; \quad \text{oder}$$

$$\frac{Z'_1}{Z} - \frac{Z'_2}{Z} = \frac{g}{tang\,\vartheta}(\cos\zeta_1 - \cos\zeta_2);$$

daher:

$$g = \frac{\frac{Z'_1}{Z} - \frac{Z'_2}{Z}}{\cos\zeta_1 - \cos\zeta_2}\,tang\,\vartheta.$$

Wollte man auch h bestimmen, so müsste man Beobachtungen von $\frac{Z'}{Z}$ auf drei nicht zu nahe bei einander liegenden Kursen machen und alsdann aus den drei Gleichungen:

$$\mu = \frac{Z'_1}{Z} - \frac{g}{tang\,\vartheta}\cos\zeta_1 + \frac{h}{tang\,\vartheta}\sin\zeta_1$$

$$\mu = \frac{Z'_2}{Z} - \frac{g}{tang\,\vartheta}\cos\zeta_2 + \frac{h}{tang\,\vartheta}\sin\zeta_2$$

$$\mu = \frac{Z'_3}{Z} - \frac{g}{tang\,\vartheta}\cos\zeta_3 + \frac{h}{tang\,\vartheta}\sin\zeta_3$$

die 3 Grössen μ, g und h berechnen.

Als Beispiel der Berechnung von μ und K aus Beobachtungen von $\frac{Z'}{Z}$ auf nur einem Kurse diene folgendes:

An Bord des Hamburger Dampfers „Anna Woermann" wurde am 10. September 1884 am Orte des Regelkompasses beobachtet:

Kompasskurs ζ' ...... = N 30° O

5^h 52^m p. m. Wahre Zeit ⊙ N 82°.6 W

Daraus ergibt sich:

Wahres Azimut der ⊙	N 88°.8 W
Missweisung.............	12.8 W
Magnetisches Azimut der ⊙	N 76 W
Gepeiltes „ „	N 82.6 W
Deviation	6°.6 O

und demnach ζ = N 36°.6 O.

Ferner wurde mit der vertikalen Magnetnadel beobachtet:

40 Schwingungen in 38^s
40 „ „ 38^s
40 „ „ 38^s
1 Schwingung in 0^s.950 = T'.

Am Lande war die Schwingungsdauer derselben Magnetnadel T = 0^s.956.

Das Schiff fällt seiner Grösse nach zwischen die Klassen 2 und 3 im „Archiv der Deutschen Seewarte", 1879, pag. 40 bezw. 46. Da dort die Mittelwerthe für Regelkompasse auf der Kommandobrücke bezw. sind

$$\lambda = 0.814 \text{ und } 0.843,$$
$$\mathfrak{D} = 0.074 \text{ und } 0.062,$$

hier aber das Schiff noch ganz neu ist, also $\mathfrak{D}$ vielleicht noch etwas grösser, λ etwas kleiner, schätzen wir

$$\lambda = 0.820, \quad \mathfrak{D} = +0.075.$$

Dann gestaltet sich die Rechnung nach den Formeln:

$$\mu = \frac{Z'}{Z} - \frac{g}{tang\,\vartheta} cos\,\zeta \quad \text{und}$$

$$K = \left(\mathfrak{D} + \frac{\mu}{\lambda} - 1\right) tang\,\vartheta,$$

wenn wir noch nach dem „Archiv" am zitirten Orte, wo g bezw. $= -0.020$ und -0.072 ist, annehmen $g = -0.04$, wie folgt:

$$2\,log\,T = 9.9609 \qquad log\,g = 8.6021\,n$$
$$cp\,2\,log\,T' = 0.0446 \qquad log\,cotg\,\vartheta = 9.6108$$
$$log\,\frac{Z'}{Z} = 0.0055 \qquad log\,cos\,\zeta = 9.9046$$
$$log\,\text{II} = 8.1175\,n$$

$$\frac{Z'}{Z} = 1.013$$
$$\text{II} = -0.013$$
$$\mu = 1.026$$
$$\frac{\mu}{\lambda} = 1.251$$
$$\mathfrak{D} = 0.075$$
$$log\,0.326 = 9.5132$$
$$log\,tang\,\vartheta = 0.3892$$
$$log\,K = 9.9024$$
$$K = +0.80$$

Als Beispiel der Berechnung von μ und g aus Beobachtungen auf 2 Kursen wählen wir wieder den Hamburger Staatsdampfer „Elbe", auf welchem am Orte des Steuerkompasses folgende Beobachtungen am 27. Mai 1884 angestellt wurden:

1) $\zeta_1 = 217°.7$

30 Schwingungen der Vertikalnadel	31ˢ
30 „ „ „	30
30 „ „ „	31
90 Schwingungen der Vertikalnadel	92ˢ
1 Schwingung „ „	1ˢ022,

demnach $T_1' = 1^s.022$, während am Lande $T = 0^s.98$ gefunden war.

2) $\zeta_2 = 46°.2$

30 Schwingungen der Vertikalnadel	31ˢ5
30 „ „ „	31.5
30 „ „ „	31.0
90 Schwingungen der Vertikalnadel	94ˢ0,

demnach $T_2' = 1.044$.

Auf dem ersten Kurse war ferner der Ablenkungswinkel $\varphi'_1 = 19°.8$, auf dem zweiten Kurse $\varphi'_2 = 19°.28$ gefunden, während am Lande φ zu $16°.15$ bestimmt war.

Nun ist

$$2\log T = 9.9646 \qquad\qquad = 9.9646$$
$$cp\,2\log T'_1 = 9.9812 \qquad cp\,2\log T'_2 = 9.9626$$
$$\log\frac{Z'_1}{Z} = 9.9458 \qquad \log\frac{Z'_2}{Z} = 9.9272$$
$$\frac{Z'_1}{Z} = 0.883 \qquad \frac{Z'_2}{Z} = 0.846$$

$$\log tang\,\varphi = 9.4618 \qquad\qquad = 9.4618$$
$$\log cotg\,\varphi'_1 = 0.4557 \qquad \log cotg\,\varphi'_2 = 0.4565$$
$$\log\frac{Z'_1}{Z} = 9.9175 \qquad \log\frac{Z'_2}{Z} = 9.9183$$
$$\frac{Z'_1}{Z} = 0.827 \qquad \frac{Z'_2}{Z} = 0.828;$$

daher im Mittel:

$$\frac{Z'_1}{Z} = 0.855 \qquad \frac{Z'_2}{Z} = 0.837$$
$$\cos\zeta_2 = 0.692 \qquad \cos\zeta_1 = -0.791$$

$$\frac{Z'_1}{Z}\cos\zeta_2 = +0.591 \qquad \frac{Z'_2}{Z}\cos\zeta_1 = -0.662$$

$$\frac{Z'_2}{Z}\cos\zeta_1 - \frac{Z'_1}{Z}\cos\zeta_2 = -1.253$$
$$\cos\zeta_1 - \cos\zeta_2 = -1.483$$
$$\mu = 0.845$$

$$\frac{Z'_1}{Z} - \frac{Z'_2}{Z} = +0.018$$
$$\cos\zeta_1 - \cos\zeta_2 = -1.483$$
$$\text{Quotient} = -0.012$$
$$tang\,\vartheta = +2.45$$
$$g = -0.029.$$

Hätten wir hier wieder die Annahme gemacht, dass die beiden Kurse genau entgegengesetzt seien, so wäre

$$\mu = \frac{\frac{Z'_1}{Z} + \frac{Z'_2}{Z}}{2} = \frac{0.855 + 0.837}{2} = 0.846.$$

Die genaue Uebereinstimmung ist bei der geringen Grösse von g erklärlich.

Wir wollen jetzt noch den Krängungs-Koeffizienten K für den Dampfer „Elbe“ berechnen.

Es war früher (Seite 39) gefunden

$$\mathfrak{D} = +0.061, \quad \lambda = 0.960;$$

demnach:

$$\frac{\mu}{\lambda} = \frac{0.845}{0.960} = 0.880$$
$$\mathfrak{D} + \frac{\mu}{\lambda} - 1 = -0.059$$
$$tang\,\vartheta = +2.45$$
$$K = -0.145.$$

Wollten wir nun finden, wie weit ein Magnet von der Kompassrose entfernt unter derselben angebracht werden müsste, um den Krängungsfehler in dieser Breite gänzlich zum Verschwinden zu bringen, so haben wir nur zu bestimmen:

$$\lambda K = -0.139.$$

Es ist *arc tang* 0.139 $=$ 7°.9.

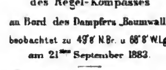
Wir legen nun den zur Kompensation bestimmten Magnet rechtwinklig zur Ruhelage einer Magnetnadel am Lande in der Horizontalebene derselben und nähern ihn so lange, bis die Nadel um 7°.9 abgelenkt wird und zwar war der Südpol des Magnets der Rose zuzuwenden. Die Entfernung dieses Südpols von der Mitte der Nadel ist zu messen und in derselben Entfernung der Magnet an Bord mit dem Südpol nach oben ($\lambda K =$ *minus* 0.139) unter der Kompassrose anzubringen.

ANLAGE I

DEVIATIONS - KURVE

des Regel-Kompasses
an Bord des Schiffes „Nautilus“,
beobachtet zu 38° N.Br. und 16° W.Lg.
am 7ten November 1878.

ANLAGE II



DEVIATIONS - KURVE

des Regel-Kompasses
an Bord des Dampfers „Baumwall“,
beobachtet zu 49°8' N.Br. u. 68°8' W.Lg.
am 21sten September 1883.

——— direkt beobachtete Deviation
——— aus den Koeffizienten ABCDE berechnete Deviation

ANLAGE III

DEVIATIONS - KURVE

des Regel-Kompasses
an Bord des Dampfers „Baumwall“
beobachtet zu 49°8' N.Br. u. 68°8' W.Lg.
am 21sten September 1883.

——— direkt beobachtete Deviation
——— aus den 9 Koeffizienten a b c d e f g h k berechnete Deviation

lith. u. H. Denye.
Druck d. Deutschen Seewarte, Hamburg

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
VII. Jahrgang 1884.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 4.

Meteorologische Untersuchungen auf einer Reise um die Erde sowie Beobachtungen über Dämmerungs-Erscheinungen und Zodiakallicht.

Von

Dr. med. **Richard Neuhauss**, Arzt.



HAMBURG, 1885.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

No. 4.

Meteorologische Untersuchungen auf einer Reise um die Erde, sowie Beobachtungen über Dämmerungs-Erscheinungen und Zodiakallicht.

Von Dr. med. **Richard Neuhauss**, Arzt.

Während einer Reise um die Erde im Jahre 1884 bot sich reichliche Gelegenheit zu meteorologischen Beobachtungen, deren Resultate im Folgenden kurz dargestellt werden sollen.

Als Arzt des Hamburger Sloman-Dampfers „Marsala" ging ich über Antwerpen und London durch das Mittelmeer und den Suez-Kanal quer über den Indischen Ozean nach Adelaide, Melbourne und Sydney; nach mehrwöchentlichem Aufenthalte in Sydney auf anderen Schiffen weiter nach Neu-Seeland. Ich durchkreuzte, bei den Samoa-Inseln anlegend, den Stillen Ozean, und verweilte mehrere Monate auf den Hawaii-Inseln. Von hier ging es nach San Franzisco; dann mit der Süd-Pazifik-Bahn durch Arizona und Neu-Mexiko nach Chikago, Niagara, Neu-York. Kurz vor Weihnachten kehrte ich über den Atlantischen Ozean in die Heimath zurück.

Der Schwerpunkt der Untersuchungen liegt in den Beobachtungen auf offenem Meere, innerhalb der Tropenzone. Der Indische Ozean erwies sich als günstigstes Operationsfeld. Von Kap Guardafui direkt auf die Südwest-Spitze Australiens zu steuernd, schnitten wir den Aequator in spitzem Winkel; das nur langsam fahrende Schiff blieb wochenlang zwischen den Wendekreisen, und es war möglich, Schritt für Schritt den Erscheinungen zu folgen, beim allmählichen Uebergange von der nördlichen Halbkugel auf die südliche.

Die Beobachtungszeiten auf hoher See waren kurz folgende: Thermometer-Ablesungen geschahen von 6 Uhr morgens bis 10 Uhr abends zweistündlich, in der Zeit von 10 Uhr vormittags bis 2 Uhr nachmittags jedoch stündlich. Da ich es mir zur Aufgabe gestellt hatte, zu prüfen, ob thatsächlich, wie Lenz und Schrenk behaupten, das Wärmemaximum auf offenem Meere innerhalb der Tropenzone schon vormittags um $11\frac{1}{2}$ bis $11\frac{3}{4}$ Uhr eintritt, so liess ich während dieser kritischen Zeit das Thermometer überhaupt nicht aus den Augen. Den niedrigsten Stand der Quecksilbersäule bei Nacht vermerkte ein Minimum-Thermometer. Um gleichzeitig den Einfluss der Temperatur des Meerwassers auf die Luft berücksichtigen zu können, maass ich, mit einem Schöpfeimer Proben entnehmend, morgens, mittags und abends das Wasser der Oberfläche. Wie gewaltig dieser Einfluss ist, beweist folgender Fall: Auf dem Atlantischen Ozean hatte am 2. November in 41° n. Br. und 57° w. Lg. von Greenwich das Wasser des Golfstromes 20°, die Luft 18°; am folgenden Tage, nach Verlassen des Stromes, das Wasser 10°, die Luft 8°. Beide Temperaturen waren gleichmässig um 10° gefallen.

Die Luftfeuchtigkeit bestimmte ich vermittelst eines August'schen Psychrometers zweistündlich, von morgens 6 bis abends 10 Uhr. Endlich geschahen stündliche Barometer-Ablesungen an einem mehrfach während der Reise kontrollirten Aneroid von morgens 6 bis abends 11 Uhr, und ausserdem noch hin und wieder in der Nacht.

Nebenher laufen Aufzeichnungen über Wind, Wetter, Bewölkung und dergl., und die beigefügte Länge und Breite, wo sich das Schiff jedesmal um 12 Uhr mittags befand, gestattet, den Ort für jede einzelne Beobachtung zu fixiren.

Bei allen Thermometer- und Psychrometer-Messungen wurde auf's Peinlichste dafür Sorge getragen, dass die Instrumente — unbeschadet des freien Luftzuges — vor den Strahlen der Sonne, vor der warmen, aus dem Maschinenraume und der Umgebung des Schornsteins dringenden Luft, und vor dem feinen Wasserstaube geschützt waren, der selbst bei nur mässigem Seegange das Deck benetzt.

Gehen wir zur Besprechung der Erscheinungen über. Alle Temperatur-Angaben sind in Celsius-Graden; die Barometerhöhen in Millimetern.

Während Ende März 1884, auf der Fahrt durch das Mittelmeer von Gibraltar bis Aegypten, rauhes, kühles Wetter herrschte — das Thermometer schwankte zwischen 13.6° und 17.7° — änderte sich bei der Einfahrt in den Suez-Kanal die Situation mit einem Schlage: die Temperatur stieg auf 24°, und das Maximum, das bisher zusammenfiel mit dem höchsten Stande der Sonne, kam nunmehr erst nachmittags zwischen 2 und 4 Uhr. Die nächtliche Abkühlung war, dem Wüstencharakter des Klimas entsprechend, eine bedeutende. Das Minimum-Thermometer sank vor Sonnenaufgang auf 11°; die tägliche Amplitude betrug demnach 13°, während sie auf dem Mittelmeere nie mehr als 3.4°, in der Regel aber weit weniger betragen hatte.

Ebenso auffallend, wie der Wechsel der Temperatur, war derjenige der relativen Luft-Feuchtigkeit. Auf dem Mittelmeere hatte die Feuchtigkeit zwischen 67% und 89% geschwankt, war einmal allerdings, zwischen Algier und den Balearen, in der Mittagsstunde auf 59% heruntergegangen. Am Suez-Kanal sank sie, koinzidirend mit dem Temperatur-Maximum, auf 20%, und hob sich nachts wiederum auf 87%.

Bemerkenswerth gross blieb die Feuchtigkeit im tropischen Theile des so heissen Rothen Meeres. In den Abend- und Nachtstunden stieg sie bis auf 88%, und hielt sich in der Mittagszeit, bei schönem Wetter und wolkenlosem Himmel, zwischen 67% und 77%. Trotz der nahen Wüsten soll hier die Feuchtigkeit — nach Angabe der Schiffsoffiziere — stets eine grosse sein. Erfahrene Seeleute sollen im Stande sein, ohne Instrumente den Wassergehalt der Luft annähernd richtig zu beurtheilen. Ihr Psychrometer ist der Habitus des dem Schornstein entquellenden Rauches.

Das Klima des Rothen Meeres wird nicht derart von der Umgebung beeinflusst, dass der Charakter des See-Klimas verloren ginge. Die Feuchtigkeit ist eine grosse, das Temperatur-Maximum fällt mit dem höchsten Sonnenstande zusammen, und die nächtliche Abkühlung ist gering. Die grösste Differenz zwischen Tages- und Nachttemperatur betrug 5.3°; einmal war der Unterschied nur 0.6°

Uebrigens kam im April die Hitze keineswegs zu abnormer Höhe. Das Thermometer stieg nicht über 27.8°, während es wenige Tage später, auf dem Indischen Ozean, auf 30.8° hinaufging.

Nach Passiren von Cap Guardafui begann die eintönige Fahrt quer über den Indischen Ozean auf Australien zu. Hier traten die Erscheinungen in einer Reinheit zu Tage, wie sie dem Beobachter auf Kontinenten und ausserhalb der Tropen sich nie zeigen werden.

Obgleich damals die Sonne schon in 9° 45′ n. Br. in der Scheitellinie stand, so erreichte die Temperatur doch erst genau unter dem Aequator ihren Höhepunkt mit 30.8°, zusammenfallend mit der höchsten Wasser-Temperatur von 29.6°.

Aehnliches fand sich später in der Süd-See, auf der Fahrt von Neu-Seeland nach den Hawaii-Inseln. Ich bestimmte die höchste Luftwärme von 28.0° in 2° 30′ n. Br., während die Sonne 18° nördlicher in der Scheitellinie stand.

Allmählich, wie das Thermometer auf dem Indischen Ozean bei Annäherung an den Aequator gestiegen war, sank es wieder beim Entfernen von demselben. Sein Gang war innerhalb der Tropenzone ein sehr regelmässiger. Das Maximum fiel mit dem höchsten Stande der Sonne zusammen, hielt sich übrigens bisweilen von 10 Uhr vormittags bis 2 Uhr nachmittags gleichmässig. Die tägliche Amplitude betrug mitunter weniger als 1°.

Grössere Abweichungen brachten die Regenböen. Während derselben sank das Thermometer um mehrere Celsius-Grade, stieg aber bald wieder auf die ursprüngliche Höhe.

Nach Ueberschreiten des südlichen Wendekreises schwand die Regelmässigkeit im Gange der Instrumente. Am deutlichsten zeigte sich der Unterschied zwischen tropischer und aussertropischer Region im Luftdruck.

Innerhalb der Wendekreise, bis zu 20° südl. Br. kam das Luftdruck-Maximum zwischen 9 und 10 Uhr vormittags, das Minimum — mit wenigen Ausnahmen — zwischen 3 und 5 Uhr nachmittags; das zweite, meist etwas niedrigere Maximum zwischen 10 und 12 Uhr Abends, und das zweite Minimum zwischen 2 und 4 Uhr morgens.

Ausserhalb der Wendekreise werden die Maxima und Minima recht unregelmässig.

Ich war, trotz grösster Aufmerksamkeit, nicht im Stande, vor, während oder nach einer Regenböe typische Schwankungen des Druckes zu entdecken. Vielmehr behielt das Barometer durchaus seinen regel-

mässigen Gang bei. Gegentheilige Angaben der Seefahrer sind mit grosser Vorsicht aufzunehmen, da eingewurzelte Vorurtheile eine bedeutende Rolle spielen. So fragte eines Tages, während einer Gewitterböe der Kapitän, ob ich denn nun das Fallen des Barometers bemerkt hätte, das wenigstens 3 mm betrage? Allerdings war das Barometer seit einigen Stunden um 3 mm gefallen, denn wir befanden uns in der Zeit des typischen Minimums. Dagegen wurde am 3. Mai in der Nähe der Südwest-Spitze Australiens ein schwerer Sturm durch rapides Sinken des Luftdruckes — innerhalb 26 Stunden um 10 mm — angekündigt, und von einem ausgeprägten Minimum begleitet.

Im tropischen Theile des Indischen Ozeans variirte die relative Luftfeuchtigkeit in den heissesten Tagesstunden zwischen 64% und 77%. Mit abnehmender Temperatur stieg sie an, und hielt sich von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang meist ziemlich konstant. Nach Ueberschreiten des südlichen Wendekreises traten auch hierin grosse Unregelmässigkeiten auf. So ging in 28° südl. Br., unweit Australien der relative Wassergehalt auf 45% herunter, und überstieg 2 Tage lang überhaupt nicht 57%. Es herrschte mässiger Süd- bis Ostsüdost-Wind, dabei aber eine ungewöhnlich starke, aus SW kommende Dünung, die so enormes Rollen des Schiffes zur Folge hatte, dass die Raen buchstäblich ins Wasser tauchten. Zweifelsohne hatte hier Tags zuvor ein aus antarktischen Regionen stammender, und daher so trockener Sturm gewüthet.

Manche Seeleute sind der festen Ueberzeugung, dass der Mond einen entscheidenden Einfluss auf das Wetter habe ausserhalb der Wendekreise. Je voller der Mond, um so besser das Wetter. Am schlimmsten sei es um die Zeit des Neumondes, wenn der Mond sich in Erdnähe befindet. Ich prüfte meine Wetteraufzeichnungen der ganzen Reise, konnte aber besagte Theorie nicht bestätigt finden. Wir hatten etwa in der Hälfte der Fälle bei Neumond gutes und bei Vollmond schlechtes Wetter.

Wenden wir uns dem grossen Ozean zu, der nach meinen Erfahrungen mit Unrecht den Namen des „Stillen" trägt. Sowohl auf der Fahrt von Sydney nach Neu-Seeland, wie von Neu-Seeland nach den Hawaii-Inseln, und von dort nach San Franzisko hatten wir stets mit den heftigen, typischen Ost- bis Nordost-Winden und grober See zu kämpfen.

Der Gang der Temperatur erwies sich auf der Fahrt von Neu-Seeland nach Honolulu als ein ganz eigenartiger. Es gab fast eine Woche lang kein eigentliches Maximum und Minimum. Das Thermometer stieg, nur vorübergehend durch Regenböen beeinflusst, bis in Nähe des Aequators am Tage konsequent an, und hielt sich die Nacht hindurch unverändert, um nach Sonnenaufgang das Steigen fortzusetzen. Dies war lediglich Folge des Umstandes, dass wir schnell heisseren und immer heisseren Gebieten zusteuerten. Hätte damals die Sonne unter dem Aequator in Scheitellinie gestanden, und nicht — es war Anfang Juli — in Nähe des nördlichen Wendekreises, so wäre nach Eintritt in die nördliche Halbkugel das Quecksilber wieder konsequent gefallen. Statt dessen ging es unter dem Einflusse zahlreicher Regenböen etwas unregelmässig herunter, das Maximum kam nicht mehr abends, sondern vormittags und in der Mittagsstunde, und als wir in Nähe der Hawaii-Inseln die Sonne in der Scheitellinie hatten, war die höchste Tages-Temperatur um 2° niedriger, als in Nähe des Aequators.

Die Hawaii- (Sandwich-) Inseln, in der Nähe des nördlichen Wendekreises, jedoch noch innerhalb der Tropenzone gelegen, haben an verschiedenen Punkten sehr verschiedenes Klima. Die Berge, von denen der Mauna Loa und Mauna Kea sich gegen 14000 Fuss erheben, also die höchsten Spitzen der Alpen beinahe erreichen, bilden die Wetterscheide. An ihnen gleiten die das ganze Jahr hindurch wehenden, auf ihrem Wege über den Ozean, mit Feuchtigkeit beladenen Winde in höhere, kältere Regionen, und verlieren den Wassergehalt. Hier regnet es täglich, an einigen Punkten fast ununterbrochen. Wunderbar üppige Vegetation entspriesst dem Boden; allein 120 Farrenarten schmücken die Abhänge, an denen malerische Giessbäche in die Tiefe stürzen. Ein ganz anderes Bild zeigt die Südwest-Küste. Kahle Felswände, nackte Lavaströme, auf denen hin und wieder die Cocus-Palme ein kümmerliches Dasein fristet. Die Hitze wird bei scheitelrechter Sonne unerträglich; kein Wölkchen spendet vorübergehend Schatten. Im Osten, zwischen den Bergen hängen schwere Wetterwolken, aber sie kommen nicht herab in die Ebene, um das verbrannte Gestein zu benetzen. Vollkommen regenlose Gebiete sind mitunter nur 1 bis 2 deutsche Meilen entfernt von solchen, in denen ununterbrochen Niederschläge stattfinden.

Wer von Punaluu aus, an der Südost-Küste der Insel Hawaii den Kilauea besteigt, den merkwürdigsten aller Vulkane, in dessen Krater ein ewig glühendes Lavameer wogt, hat ausgezeichnete Gelegenheit den Wechsel der Klimate zu studiren. Der Reisende, der durch den Ritt über endlose Lavafelder in heisser

Sonnengluth ermattet auf dem Gipfel anlangt, wird hier von Regengüssen empfangen, die den Nordost-Abhang des Berges in einen Hain von Baumfarren umgewandelt haben.

Honolulu, die Hauptstadt der Inselgruppe, obgleich ebenfalls an der Südküste gelegen, erfreut sich sehr günstiger, meteorologischer Verhältnisse. Ein tiefer Thaleinschnitt gestattet den östlichen Winden zur Stadt zu gelangen, bevor sie sich ihres Wassergehaltes entledigten. Es regnet daher nicht so viel, um lästig zu fallen, und nicht so wenig, um die Vegetation verdorren zu lassen. In den Monaten Juli und August 1884 fanden innerhalb 36 Tagen an 17 Tagen Niederschläge statt; das Temperatur-Maximum hielt sich zwischen 29° und 34°, das Minimum zwischen 19.7° und 23.3°. Wasser in geschwärzter Flasche, der Sonne ausgesetzt, erhitzte sich auf 57°. Trotz dieser hohen Temperatur, die im Winter kaum anders ist, wie im Sommer, befindet sich der Europäer in Honolulu sehr wohl. Fast täglich unternahm ich in grösster Sonnengluth anstrengende Touren und verspürte niemals übele Folgen. Während beinahe um dieselbe Zeit in New-York innerhalb weniger Tage 50 Menschenleben am Sonnenstich zu Grunde gingen, ist diese Krankheit auf den Hawaii-Inseln unbekannt. Grosse Hitze allein gefährdet das Leben des Menschen nicht; es spielt die Luft-Feuchtigkeit eine wesentliche Rolle. Ebenso unerträglich, wie heisse, dunstgesättigte, ist heisse, sehr trockene Atmosphäre. In Arizona — Nord-Amerika — wo im September 1884 nachmittags im Schatten bei 34° die Luft nur 6% relativer Feuchtigkeit enthielt, verschmachteten Thiere und Menschen buchstäblich; in der heissen Wüste am Suez-Kanal waren doch noch immer 20% vorhanden gewesen.

Honolulu hält die goldene Mittelstrasse ein: in den Mittagsstunden schwankte die Feuchtigkeit meist zwischen 44 und 55%, um sich in den Nachtstunden auf 70%, nach Regenschauern bis über 80% zu erheben.

Reichliche Luft-Feuchtigkeit ist neben sehr kräftiger Ventilation wohl der Grund des gesunden Klimas von Ozeanien. Daher liegen auf den deutschen Besitzungen in der Südsee die Verhältnisse so wesentlich viel günstiger, wie in Afrika. Beiläufig sei bemerkt, dass ich während meiner ganzen Reise die höchsten Temperaturen nicht innerhalb der Tropenzone antraf, sondern ausserhalb derselben, in Tucson in Arizona, wo noch Ende September das Thermometer nachmittags im Schatten auf 36° stieg.

Merklich verschieden ist der Gang der Temperatur auf den Hawaii-Inseln von demjenigen auf der offenen Südsee. Die nächtliche Abkühlung ist grösser, und das in die Nachmittagsstunden fallende, tägliche Maximum höher als auf offenem Meere. Die tägliche Amplitude betrug im August bis 12.8°. Auffallend selten sind Gewitter; nur wenige Male sah ich schwaches Wetterleuchten.

In Honolulu war die tägliche Schwankung des Barometers gering; sie überstieg nie 2 mm, und erreichte recht häufig nicht 1 mm. Dasselbe beobachtete ich auf der Fahrt von den Hawaii-Inseln nach San Francisco. Auf dem Indischen Ozean hatte die tägliche Amplitude oft 3 mm und mehr betragen.

Wenden wir uns der Untersuchung der Frage zu, ob thatsächlich, wie Lenz und Schrenk behaupten, das Wärme-Maximum auf offenem Meere, innerhalb der Tropenzone, schon vormittags um 11½ bis 11¾ Uhr eintritt. Ich fand diese Behauptung nicht bestätigt. Es handelt sich in den in Frage kommenden Gebieten nur um minimale, tägliche Schwankungen. Auf dem tropischen, Indischen Ozean betrug die Amplitude mitunter weniger als 1°. Man ist daher gezwungen, Instrumente zu benutzen, die auf Zehntel-Grade eingetheilt sind. Es gelang mir, durch eine grössere Beobachtungsreihe zur Evidenz festzustellen, dass die höchste Temperatur genau mit dem höchsten Sonnenstande zusammenfällt. Allerdings wird recht häufig dies Resultat durch ungünstige Nebenumstände scheinbar in Frage gestellt.

Ganz abgesehen von den Fällen, wo das Maximum sich stundenlang in gleicher Höhe hält, und von den schnell vorübergehenden Erniedrigungen, welche Regenböen mit sich bringen. Kommt eine solche Böe kurz vor 12 Uhr mittags, so kann das Tages-Maximum allerdings in der Zeit liegen, die Lenz und Schrenk angeben. Selbst ohne Regenböen hat man häufig genug Gelegenheit zu beobachten, wie gerade in den Mittagsstunden die Quecksilbersäule schwankt. Folgendes Beispiel möge zur Erläuterung dienen. Am 9. April 1884 zeigte das Thermometer im Rothen Meere:

um 11 Uhr vorm. 27.2°,
„ 11½ „ „ 27.4°,
wenige Minuten vor 12 Uhr 27.6°.

Unter meinen Augen sank es nun plötzlich auf 27.2°, um sich alsbald wieder auf 27.6° zu erheben. Wolken, die vor die Sonne treten, und lokale Luftströmungen, wie sie bei sonst spiegelglatter See unter den Tropen häufig beobachtet werden, sind Ursache dieser Erscheinung, die, wenn sie sich wiederholt, leicht zu Irrthümern über den Eintritt des Maximums Veranlassung geben kann.

Nun erst die Verhältnisse, wie sie in klassischer Reinheit auf dem Stillen Ozean sich darboten, wo das Maximum in die Abend- und Nachtstunden fiel. Das Schiff fuhr schnell dem Aequator zu, und rückte von Stunde zu Stunde demselben um ca. 3 deutsche Meilen näher, im Laufe eines Tages also gegen 70 deutsche Meilen. Das genügt, bei der Geringfügigkeit der täglichen Amplitude, um die Temperatur ununterbrochen ansteigen zu lassen.

Dieser Fall beweist auf's Deutlichste, dass in Folge stetiger Ortsveränderung des Beobachters der Zeitpunkt des Eintrittes der höchsten Tages-Temperatur die erheblichsten Verschiebungen erleiden kann.

Veranlassungen zu Irrthümern giebt es also bei Beantwortung der vorliegenden Frage zahlreiche. Aus einer grossen Reihe fehlerfreier Beobachtungen ergab sich, dass das Temperatur-Maximum auf offenem, tropischem Meere genau mit dem höchsten Sonnenstande zusammenfällt. Ausnahmen hiervon werden stets durch besondere Umstände bedingt.

Gehen wir zur Besprechung der **Dämmerungs-Erscheinungen** über.

Während auf Kontinenten Dünste, Wolken und Berge das Phänomen beeinträchtigen, treten auf tropischen Meeren die Erscheinungen in vollster Reinheit hervor. Die Pracht der Farben ist eine so wunderbare, dass sie der Pinsel des Malers nicht wiederzugeben vermag.

Wenn die Sonne untergesunken ist, zeigen sich am westlichen Himmel 3 verschieden gefärbte Zonen: eine gelbe, darüber eine bläulichweisse, oben eine rosenrothe. Die langsam emporsteigende, grünlich-graue Gegendämmerung, der Erdschatten, hat einen rosenrothen Saum, der sich gleichzeitig mit der rosenrothen Zone im Westen schnell ausbreitet, und den ganzen Himmel in ein Gluthmeer verwandelt. Das Roth geht in's Gelbrosa über, und beginnt sehr intensiv zu leuchten. Doch die Gegendämmerung rückt unaufhaltsam vorwärts, und bald ist, während im Zenithe bereits kleinere Sterne sichtbar werden, nur ein orangefarbenes Segment im Westen übrig. Da leuchtet noch einmal der Himmel im purpurnen Lichte auf, es ist die Nachdämmerung, die sich mit tiefer sinkender Sonne ebenfalls langsam von Ost nach West zurückzieht. Der noch helle Theil des westlichen Himmels nimmt wiederum die Gestalt eines lichten, immer kleiner werdenden Segmentes an, das sich bis zum Momente des völligen Verschwindens — dem Ende der astronomischen Dämmerung — scharf von dem übrigen, nunmehr ganz dunkelen Himmel abgrenzt.

Morgens sind die Erscheinungen folgende: Am östlichen Horizonte wird ein purpurner Streifen sichtbar, der schnell an Dimensionen zunimmt. Auch im Westen hellt es sich auf. Die dunkelsten Parthieen, wo die Sterne am längsten leuchten, bleiben im Zenith. Dann kommt im Osten die charakteristische Farbenschichtung, unten gelb, in der Mitte bläulichweiss, oben rosaroth. Die rothumsäumte Gegendämmerung geht nach West zurück, und verschwindet mit dem Erscheinen der Sonne.

Bei völlig freiem Horizonte ist es möglich auf etwa 20 Sekunden genau die Zeit zu bestimmen, die verstreicht vom Verschwinden des oberen Sonnenrandes, bis zum Erlöschen des letzten Dämmerungslichtes, und umgekehrt, von der ersten Morgenröthe bis zum Emportauchen der Sonne. So konnte ich Material sammeln zur Beantwortung der Frage, ob Morgen- und Abenddämmerung von gleicher, oder von verschiedener Dauer sind.

Folgende Zahlen, die sich auf den tropischen Theil des Indischen Ozeans beziehen, werden hierüber Aufschluss geben:

Dauer	der	Abenddämmerung	am	20.	April	1884	 1	Stunde	15 Minuten,
„	„	„	„	25.	„	„	 1	„	10 „
„	„	Morgendämmerung	„	26.	„	„	(bei reichlicher Bewölkung)		50 „
„	„	Abenddämmerung	„	26.	„	„	(klarer Himmel) 1	Stunde	5 „
„	„	Morgendämmerung	„	27.	„	„	 1	„	10 „
„	„	„	„	28.	„	„	 1	„	25 „
„	„	Abenddämmerung	„	28.	„	„	 1	„	14 „

Hieraus ist ersichtlich, dass von durchgreifendem Unterschiede zwischen Morgen- und Abenddämmerung keine Rede sein kann. Die Dämmerungszeiten, die zwischen 50 Minuten und 1 Stunde 25 Minuten variiren, sind in erster Linie abhängig von Dünsten und Wolken am Horizonte. Steht dort auch nur eine niedrige Wolkenbank, die dem oberflächlichen Beobachter ganz entgehen kann, indem er sie für den Meereshorizont hält, so wird dadurch die Dämmerungszeit ungemein abgekürzt. Auffallend lange bleibt nämlich, bei absolut freiem Horizonte, gerade der letzte leuchtende Streifen im Westen sichtbar. Der Beobachter muss

sich dabei vor Nachbildern in der Netzhaut des Auges hüten, die leicht auftreten, wenn man lange Zeit das helle Segment angestarrt hat. Jedesmal, wo die Dämmerung ungewöhnlich lange andauerte, war der Himmel ganz wolkenlos. Aber selbst in den Fällen, wo Wolken und Dünste nicht stören, ist der zeitliche Ablauf der Dämmerung ein sehr verschiedener. Einen Einfluss der Luftfeuchtigkeit nachzuweisen, war ich nicht im Stande, doch ist dies keineswegs wunderbar, denn es spielt nicht die Feuchtigkeit nahe der Wasseroberfläche, die allein messbar ist, eine Rolle, sondern diejenige der hohen und höchsten Luftschichten, in denen die Strahlen der untergegangenen Sonne sich brechen.

Aus den mitgetheilten Zahlen ist ferner ersichtlich, dass die von Reisenden so oft wiederholten Angaben über ungewöhnliche Kürze der Dämmerung unter den Tropen zum Mindesten ein wenig übertrieben sind. Bei reichlicher Bewölkung kann allerdings 50 Minuten nach Sonnenuntergang das letzte Tageslicht erloschen sein, während es sich bei klarem Himmel beinahe doppelt so lange hält. Mit der bürgerlichen Dämmerung, wo nur die Zeit gerechnet wird, in der man noch im Freien Arbeiten verrichten kann, ist es bald vorüber, doch ist dieselbe ein ganz unwissenschaftlicher und unbestimmter Begriff.

Ganz ungewöhnlich günstig erwies sich der Indische Ozean für die Beobachtung des **Zodiakal-Lichtes.** Jeden Morgen bot sich, wenn bei wolkenlosem Himmel weder Mond noch hellleuchtende Planeten störten, ein ungemein prächtiger Anblick dar. Im Osten stand fast senkrecht die schlanke Pyramide, deren bläulichweisser Schimmer die Milchstrasse weit überstrahlte. Die Schiffsoffiziere, welche die Erscheinung nicht kannten, sagten, es sei das erste Morgenlicht. $2^1/_2$ Stunde vor Sonnenaufgang war wenig wahrzunehmen, dann aber stieg das Licht schnell höher, und erreichte seinen Glanzpunkt beim Erscheinen der ersten Dämmerung, wo die Basis der Pyramide eine Breite von 30° bis 35° hatte, und die Spitze 60° über dem Horizonte stand. Das bläulichweisse Licht war ein sehr gleichmässiges, und übertraf an Helligkeit die hellsten Partieen der Milchstrasse. Pulsationen und Zuckungen konnte ich nicht wahrnehmen. Bei ruhigem Meere erzeugte es einen deutlichen Reflex auf der Wasserfläche.

Das erste Dämmerungslicht that dem Phänomen erstaunlich wenig Abbruch. Wiederholt konnte ich beide Erscheinungen volle 15 Minuten neben einander beobachten. Der bläulichweisse Lichtkegel sass auf dem purpurrothen Dämmerungs-Segmente; ja er liess sich sogar eine ganze Strecke in Letzteres hinein verfolgen.

Nach dem von Liais angegebenen Verfahren untersuchte ich, ob das Licht polarisirt sei. Man fixirt zu diesem Zwecke mit einem Nicol'schen Prisma einen eben noch sichtbaren, in der Lichtzone befindlichen Stern. Ist das Zodiakallicht polarisirt, so muss bei Drehung des Prismas sich der Stern in wechselnder Helligkeit vom Hintergrunde abheben. Ich konnte Polarisation nicht entdecken.

Seltsamer Weise war im April und Mai 1884 auf dem Indischen Ozean abends, nach der Dämmerung, keine Spur von Thierkreislicht zu sehen. Das Auge hatte sich derart an die Erscheinung gewöhnt, dass es in der Frühe den mattesten Schimmer sofort erkannte. Abends wollte dies durchaus nicht gelingen. Es ist mehrfach behauptet, dass entweder am Abend- oder am Morgenhimmel das Zodiakallicht für längere Zeiträume unsichtbar bleibe; doch hat man häufig genug die Zuverlässigkeit dieser Angabe angezweifelt.

Erst mehrere Monate später gelang es mir, in der Südsee, auf den Hawaii-Inseln, auch abends die Pyramide zu finden, wo sie freilich weit weniger glanzvoll war, als in den Morgenstunden auf dem Indischen Weltmeere.

Nie vermochte ich eine Spur von Gegenschein oder von der Lichtbrücke zu entdecken, auch da nicht, wo die Pyramide im vollsten Glanze strahlte; und während Jones mehr als ein Dutzend Fälle anführt, wo der Mond ein Zodiakallicht hervorgebracht haben soll, sah ich selbst unter den denkbar günstigsten Umständen, weder vor Aufgang noch nach Untergang dieses Gestirnes etwas dem Zodiakallichte Aehnliches.

Da wegen ausserordentlicher Sternenarmuth des Himmels in jener Gegend, wo im April auf dem Indischen Ozean morgens das Zodiakallicht stand, ein Einzeichnen in eine Sternkarte mir nicht möglich war, liess ich, als ganz ruhige See genaue Messung ermöglichte, durch den ersten Steuermann die Lage des Lichtes bestimmen.

Das Ergebniss war Folgendes:

28. April 1884. Indischer Ozean.
22° 13′ südl. Br.
95° 58′ östl. v. Greenw.
5 Uhr 0 Min. vorm. (Ortszeit).

Luft-Temperatur 21.8°; relative Feuchtigkeit 77%; Luftdruck 762.8 mm.
Wind-Richtung ESE; Stärke 1; wolkenlos.
Mitte der Basis des Zodiakallichtes: unmittelbar auf dem Meereshorizonte N 87° O.
Breite der Basis 35°.
Spitze der Pyramide 60° über dem Horizonte.
Fusspunkt des von der Spitze auf die Basis gefällten Lothes N 83° O.
Die Pyramide zeigt also eine ganz mässige Neigung nach links vom Beschauer.

Als erster Meridian wurde derjenige von Greenwich gerechnet.
Die Angaben über Länge und Breite beziehen sich auf die Zeit um 12 Uhr Mittags.
Der 26. Juni wurde 2 Mal geschrieben.
Die Temperaturen sind in Celsius-Graden, die Barometer-Höhen in Millimetern angegeben.
Bei Angaben über Wind-Stärke ist die 12theilige Skala zu Grunde gelegt.
Die Windrichtung ist missweisend angegeben.

Luftdruck-Tabelle. (Rothes Meer. Indischer Ozean).

Datum	Ort: geogr. Br.	Ort: Lg östl. v. Gr.	12h Nachts	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h
1884.	Rothes Meer.											
April 8	22°—19° n. Br.		—	—	—	—	—	—	761.0	761.2	761.5	761.8
„ 9	19°—14° „		—	—	—	—	—	—	759.0	759.5	759.8	760.0
„ 10	Str. v. Bab el Mandeb		—	—	758.0	—	—	—	759.0	759.2	759.6	760.0
„ 11	Rhede von Aden		760.5	—	—	—	760.0	—	761.0	762.0	762.5	762.8
„ 12	Golf von Aden		—	—	—	—	760.0	—	761.0	761.2	761.5	761.8
„ 13	Golf von Aden		760.2	—	—	760.2	—	760.2	761.0	761.2	761.5	761.8
	Indischer Ozean.											
„ 14	9° 45′ n.	54° 48′	761.0	760.0	—	—	—	—	760.0	761.0	761.2	761.5
„ 15	7° 23′ „	58° 14′	760.5	—	—	—	—	760.5	760.5	760.8	761.0	761.3
„ 16	5° 12′ „	61° 27′	761.0	760.8	759.5	759.5	760.0	760.3	760.5	760.8	761.0	761.2
„ 17	2° 30′ „	64° 40′	—	—	759.0	—	—	—	760.2	760.8	760.8	761.0
	Aequator.											
„ 18	0° 19′ s.	67° 51′	—	760.0	—	759.0	759.3	759.5	760.3	761.0	761.0	761.3
„ 19	2° 52′ „	71° 14′	760.5	—	760.0	—	—	759.8	760.3	761.0	761.0	761.3
„ 20	5° 27′ „	74° 36′	761.0	—	—	759.0	759.0	759.5	760.5	761.0	761.5	761.8
„ 21	8° 4′ „	77° 32′	—	—	760.2	760.0	—	760.3	760.8	761.0	761.3	761.5
„ 22	10° 30′ „	79° 53′	—	—	—	760.5	—	—	762.0	762.5	762.8	763.2
„ 23	12° 21′ „	82° 17′	761.0	—	—	—	—	—	761.0	761.0	761.5	762.2
„ 24	14° 9′ „	84° 55′	—	—	—	759.0	—	759.5	759.5	760.0	760.0	760.8
„ 25	16° 10′ „	87° 38′	—	—	—	—	760.0	760.0	760.2	760.5	761.0	761.5
„ 26	18° 14′ „	90° 40′	—	—	—	—	761.0	761.2	761.8	762.0	762.5	762.8
„ 27	20° 33′ „	93° 57′	763.5	—	—	—	762.3	762.3	762.5	763.0	763.5	764.0
„ 28	22° 55′ „	97° 20′	763.8	—	763.0	—	762.8	762.8	762.8	763.5	764.0	764.0
	Wendekreis.											
„ 29	25° 24′ s.	100° 46′	—	762.8	—	762.5	762.5	762.5	762.8	763.0	763.3	763.3
„ 30	27° 49′ „	104° 30′	765.0	—	—	765.0	765.0	—	765.3	766.0	766.5	766.0
Mai 1	30° 13′ „	107° 33′	—	—	—	—	766.8	—	767.5	768.0	768.5	768.3
„ 2	32° 51′ „	110° 30′	—	—	—	766.0	—	—	766.3	766.3	766.3	766.0
„ 3	34° 52′ „	115° 3′	760.5	—	—	—	—	758.3	757.8	757.8	757.8	757.5
„ 4	35° 37′ „	120° 11′	—	—	758.5	—	—	—	760.0	760.5	761.0	761.0
„ 5	35° 32′ „	124° 52′	—	764.8	—	764.5	—	—	764.5	764.8	764.8	764.8
„ 6	35° 39′ „	129° 50′	—	—	—	—	765.0	765.3	765.3	766.0	766.5	766.5
„ 7	35° 44′ „	134° 48′	—	—	—	—	—	767.0	767.3	768.0	768.0	768.0
„ 8	Rhede von Adelaide		—	—	—	—	—	765.3	765.8	765.8	765.8	765.8
„ 9	35° 41′ s.	138° 5′	—	—	—	—	—	762.3	762.5	762.8	762.8	762.3
„ 10	38° 28′ „	141° 18′	—	—	—	—	—	757.3	757.3	757.3	756.8	756.8

Luftdruck-Tabelle. (Rothes Meer. Indischer Ozean).

Datum	10ª	11ª	12ª Mittags	1ᵖ	2ᵖ	3ᵖ	4ᵖ	5ᵖ	6ᵖ	7ᵖ	8ᵖ	9ᵖ	10ᵖ	11ᵖ
1884.														
April 8	762.0	761.5	761.0	760.0	759.0	758.5	758.5	758.5	758.8	759.0	759.5	759.8	760.0	760.5
„ 9	760.0	759.8	759.5	758.5	758.0	757.5	757.0	757.0	757.2	757.5	758.0	758.5	759.0	760.0
„ 10	760.0	759.5	758.5	758.0	757.5	757.0	757.0	757.5	758.0	758.5	759.0	760.0	760.0	760.5
„ 11	763.0	762.0	762.0	761.5	760.5	760.0	759.5	759.5	760.0	760.0	760.3	760.8	761.0	761.2
„ 12	762.0	761.0	760.8	760.0	759.5	759.0	758.8	759.0	759.0	759.5	760.0	760.0	760.0	760.2
„ 13	761.5	761.0	760.8	760.5	759.8	759.0	759.0	759.2	759.5	760.0	760.8	761.2	761.2	761.5
„ 14	761.8	761.0	761.0	760.3	759.5	759.0	758.8	759.0	759.0	760.0	760.5	761.0	761.5	761.5
„ 15	761.0	760.7	760.0	759.8	759.2	759.0	758.8	759.2	759.5	760.0	760.5	760.8	761.0	761.5
„ 16	761.2	760.8	760.0	759.8	759.0	758.8	758.8	759.0	759.2	760.0	760.5	760.8	761.0	761.0
„ 17	760.2	760.0	759.8	759.0	758.5	758.2	758.8	758.8	758.8	759.5	759.8	760.0	760.5	760.8
„ 18	761.0	760.2	759.3	759.0	758.8	758.2	758.5	758.8	759.0	760.0	760.5	760.8	761.0	761.0
„ 19	761.3	760.0	760.0	759.5	759.0	758.2	758.5	758.8	759.0	760.0	760.5	760.8	761.0	761.0
„ 20	761.8	761.3	760.8	760.3	760.0	759.8	759.5	759.8	760.0	760.0	760.2	760.5	760.8	761.0
„ 21	761.8	761.0	760.5	759.5	758.8	758.5	759.0	759.5	760.0	760.0	760.5	761.0	761.3	762.0
„ 22	763.2	762.8	762.5	762.0	761.5	761.5	761.5	761.3	761.0	761.3	761.3	761.5	761.5	761.3
„ 23	762.0	761.8	761.5	761.0	760.8	760.5	760.3	760.3	760.0	760.0	760.3	760.5	760.5	760.8
„ 24	760.8	760.2	760.2	760.0	759.5	759.2	759.2	759.2	759.2	759.5	760.5	761.0	761.0	761.2
„ 25	761.5	761.3	761.0	760.5	760.2	760.0	760.0	760.3	760.3	761.0	762.0	762.3	762.3	762.8
„ 26	762.8	762.3	762.0	761.5	761.0	760.8	761.0	761.3	761.5	762.0	762.8	762.8	763.2	763.8
„ 27	764.0	763.8	763.5	763.0	762.8	762.8	762.2	762.0	762.0	763.0	763.3	763.8	763.8	764.0
„ 28	764.0	763.3	763.0	762.5	762.2	762.2	762.2	762.2	762.2	762.8	763.0	763.0	763.0	763.0
„ 29	763.0	763.0	762.8	762.5	762.0	762.0	762.0	762.0	762.5	763.0	763.5	764.0	764.3	765.0
„ 30	766.0	766.0	766.0	765.8	765.8	766.0	766.0	766.0	766.0	766.3	766.5	767.0	767.0	767.0
Mai 1	768.0	768.0	768.0	767.3	767.3	767.3	767.5	768.0	768.3	768.5	769.0	768.5	768.5	768.3
„ 2	765.3	764.8	764.5	764.3	764.0	763.5	763.0	763.0	763.5	763.3	763.3	763.0	762.3	761.5
„ 3	756.8	755.8	755.5	755.5	755.3	755.3	756.8	756.8	756.8	757.0	757.3	757.3	757.8	758.0
„ 4	761.3	762.0	761.8	761.3	762.0	762.8	763.0	763.8	763.8	764.2	764.8	764.8	764.8	765.0
„ 5	764.3	764.0	763.5	763.0	762.8	762.8	763.0	763.3	764.0	764.5	764.8	765.0	765.5	765.3
„ 6	766.5	766.5	766.5	766.5	766.3	766.5	766.8	767.0	767.3	767.8	768.0	768.0	768.0	768.5
„ 7	767.3	767.0	766.5	766.0	765.8	765.5	765.5	765.5	765.8	765.8	765.8	765.8	765.8	765.8
„ 8	765.8	765.5	765.0	764.5	764.5	764.3	764.3	764.0	764.3	764.5	764.5	764.8	764.8	764.8
„ 9	762.0	762.0	761.3	760.8	760.0	759.8	759.8	759.8	759.8	759.8	759.8	759.8	759.8	759.8
„ 10	756.8	756.2	756.0	756.0	755.8	755.3	755.3	755.8	756.0	756.0	756.3	756.3	756.3	756.3

Luftdruck-Tabelle. (Stiller Ozean. Hawaii-Inseln.)

Datum	Ort		12^h Nachts	1^h	2^h	3^h	4^h	5^h	6^h	7^h	8^h	9^h
	geogr. Br.	geogr. Lg.										
1884.	Stiller Ozean.											
Juni 25	33° 28' s.	177° 39' öst.	—	—	—	—	—	—	—	764.8	764.8	765.0
„ 26	29° 03' „	179° 30' w.	—	—	—	—	—	—	—	764.8	764.8	765.0
„ 26	24° 47' „	176° 2' w.	—	—	—	—	—	—	—	764.0	764.0	764.0
	Wendekreis.											
„ 27	20° 9' s.	173° 34' w.	—	—	765.3	—	—	—	—	765.8	766.0	766.3
„ 28	15° 38' „	171° 20' „	—	—	—	—	—	—	—	765.3	766.0	765.8
„ 29	10° 58' „	169° 41' „	—	—	—	—	—	—	762.0	762.3	762.8	762.3
„ 30	6° 24' „	168° 8' „	—	—	—	—	759.8	—	760.3	760.3	760.5	760.5
Juli 1	1° 58' „	166° 38' „	759.8	—	—	—	759.0	—	759.5	759.8	760.3	760.3
	Aequator.											
„ 2	2° 33' n.	165° 11' w.	—	—	—	—	—	760.8	760.8	761.0	761.8	761.3
„ 3	7° 10' „	163° 20' „	—	—	—	—	—	—	761.0	761.3	761.5	762.0
„ 4	11° 48' „	161° 45' „	762.0	—	—	—	760.8	761.0	761.8	761.8	762.0	762.0
„ 5	16° — „	160° 10' „	761.8	761.3	—	760.8	—	761.5	761.8	762.0	762.3	762.8
„ 6	20° 41' „	158° 10' „	765.0	764.5	764.0	763.5	764.0	764.3	764.8	765.3	765.8	766.0
„ 9	Honolulu		—	—	—	—	—	—	763.0	763.3	763.8	764.0
„ 10	Honolulu		—	—	—	—	—	—	762.5	762.8	763.3	—
„ 11	Honolulu		—	—	—	—	—	—	762.3	762.5	763.5	764.0
„ 12	Honolulu		762.8	—	—	—	—	—	762.3	762.3	762.3	762.8
„ 13	Honolulu		—	—	—	—	—	—	—	—	764.3	764.3
„ 14	Honolulu		—	—	—	—	—	—	—	764.8	765.0	765.0
„ 15	Honolulu		—	—	—	—	—	—	765.0	765.0	765.0	765.3
„ 16	Honolulu		—	—	—	—	—	—	765.3	765.3	765.5	765.8
„ 17	Honolulu		—	—	—	—	—	—	766.3	766.3	766.3	766.5
„ 18	Honolulu		—	—	—	—	—	—	766.3	766.3	766.3	766.5
„ 19	Honolulu		—	—	—	—	—	—	—	765.3	765.3	765.5
„ 20	Honolulu		766.0	—	—	—	—	—	—	765.8	765.8	766.0
Aug. 5	Honolulu		—	—	—	—	—	—	—	765.8	765.8	766.0
„ 6	Honolulu		—	—	—	—	—	—	—	765.3	765.5	765.8
„ 7	Honolulu		—	—	—	—	—	—	764.3	764.3	764.3	764.3
„ 8	Honolulu		—	—	—	—	—	—	—	764.8	765.0	765.3
„ 9	Honolulu		—	—	—	—	—	—	—	765.5	765.8	766.0
„ 10	Honolulu		—	—	—	—	—	—	—	765.8	765.8	766.0
„ 11	Honolulu		—	—	—	—	—	—	764.3	764.3	764.5	764.8
„ 12	Honolulu		—	—	—	—	—	—	—	763.0	763.3	763.5
„ 13	Honolulu		—	—	—	—	—	—	—	763.5	764.0	764.3
„ 14	Honolulu		—	—	—	—	—	—	—	764.5	764.8	764.8
„ 15	Honolulu		—	—	—	—	—	—	764.3	764.3	764.5	764.8
	Stiller Ozean.											
Sept. 1	23° 42' n.	154° 7' w.	—	—	—	—	—	—	769.3	769.5	770.0	770.0
„ 2	26° 25' „	149° 52' „	—	—	—	—	—	—	769.5	770.0	770.3	770.3
„ 3	29° 33' „	146° 15' „	—	—	—	—	—	—	770.5	770.5	770.8	771.0
„ 4	31° 48' „	142° 17' „	772.3	772.3	772.0	772.0	772.0	772.5	773.3	773.5	773.5	774.0
„ 5	33° 53' „	137° 8' „	—	—	—	—	—	—	773.0	773.3	773.3	773.3
„ 6	35° 41' „	132° 32' „	—	—	—	—	772.5	772.3	772.0	772.0	772.0	771.5
„ 7	37° 7' „	125° 17' „	—	—	—	—	767.3	767.0	767.0	766.8	766.8	766.8

Luftdruck-Tabelle. (Stiller Ozean. Hawaii-Inseln.)

Datum	10ᵃ	11ᵃ	12ᵃ Mittags	1ᵖ	2ᵖ	3ᵖ	4ᵖ	5ᵖ	6ᵖ	7ᵖ	8ᵖ	9ᵖ	10ᵖ	11ᵖ
1884.														
Juni 25	765.0	764.5	764.0	764.0	763.8	763.8	763.8	763.5	763.5	763.5	763.8	763.8	764.0	764.2
„ 26	764.8	764.5	764.3	764.0	763.5	763.3	763.5	763.8	763.8	764.0	764.3	764.3	764.3	764.3
„ 26	764.3	763.8	763.5	763.3	763.3	763.3	763.8	764.0	764.5	764.8	765.3	766.0	766.3	766.3
„ 27	766.3	766.0	766.0	766.0	765.0	764.8	765.0	765.3	765.5	765.8	765.8	766.0	766.0	766.0
„ 28	765.5	765.0	764.3	763.8	762.8	762.5	762.8	762.8	763.3	763.5	763.8	763.8	763.8	764.0
„ 29	762.0	761.3	760.8	760.3	760.0	759.3	759.8	760.0	760.0	760.8	760.8	760.8	761.0	761.0
„ 30	760.8	760.3	759.5	759.0	758.5	758.3	758.3	758.5	759.0	759.0	759.3	759.5	759.8	760.0
Juli 1	760.3	759.5	759.0	759.0	759.0	758.8	758.8	759.3	759.8	760.3	760.5	761.0	761.3	761.8
„ 2	761.3	761.0	761.0	760.8	760.5	759.8	759.8	760.0	760.5	761.0	761.3	761.5	761.5	761.5
„ 3	761.8	761.3	761.0	760.8	760.5	759.8	759.8	760.0	760.5	761.0	761.5	761.8	762.0	762.2
„ 4	762.0	761.5	761.0	760.8	760.5	760.3	760.3	760.5	760.5	761.0	761.5	761.8	762.0	762.2
„ 5	762.8	762.8	762.8	762.8	762.5	762.3	762.3	762.5	763.0	763.8	764.3	764.8	765.0	765.5
„ 6	766.0	766.0	766.3	766.3	766.3	766.3	765.8	765.3	765.5	765.8	766.3	766.5	766.8	767.0
„ 9	764.0	764.0	764.0	763.8	763.3	763.0	762.5	762.3	762.5	762.8	—	—	763.0	762.8
„ 10	—	763.5	763.8	763.3	762.8	762.5	762.3	762.3	762.3	762.3	762.5	762.8	763.0	763.0
„ 11	—	—	763.3	762.8	762.8	762.5	762.5	762.3	762.3	762.3	762.5	762.8	763.0	763.0
„ 12	763.0	762.8	762.8	762.5	762.5	762.5	762.5	762.8	762.8	763.3	763.5	764.0	764.3	764.5
„ 13	764.3	764.3	764.3	—	—	—	—	764.3	764.5	764.8	765.0	765.0	765.3	765.5
„ 14	765.0	764.8	764.5	—	—	764.0	764.0	764.0	764.3	764.5	764.8	765.0	765.0	765.0
„ 15	765.3	765.3	765.0	765.0	765.0	764.8	764.8	764.5	764.5	764.8	765.0	765.3	765.5	765.5
„ 16	766.0	766.0	765.8	765.5	765.5	765.5	765.5	765.5	765.5	765.8	766.3	766.5	767.0	767.3
„ 17	766.5	766.5	766.3	766.3	766.0	766.0	766.0	766.0	766.0	766.3	766.5	766.8	767.0	767.0
„ 18	766.8	766.8	766.8	766.5	—	—	—	765.3	765.3	765.5	765.8	766.0	766.0	766.3
„ 19	765.8	765.8	765.8	765.8	765.5	765.5	765.3	765.0	765.0	765.3	765.5	765.8	765.8	766.0
„ 20	766.0	766.0	766.0	765.8	765.8	765.5	765.3	765.0	765.0	765.0	765.3	765.5	765.8	766.0
Aug. 5	766.3	766.5	766.8	766.3	766.0	—	—	—	765.8	765.8	766.0	766.0	766.0	766.3
„ 6	—	—	765.8	765.5	765.3	765.0	765.0	764.8	764.8	764.8	765.0	765.0	765.3	765.3
„ 7	764.5	765.0	765.0	765.0	764.8	764.8	764.8	764.8	764.8	764.8	765.0	765.3	765.3	765.5
„ 8	765.5	765.8	765.5	765.3	765.0	765.0	765.0	765.0	765.3	765.3	765.5	765.8	766.0	766.0
„ 9	766.0	765.8	765.8	765.8	765.5	765.3	—	—	765.3	765.3	765.5	765.8	766.0	766.3
„ 10	766.0	766.0	765.8	765.8	765.5	765.3	765.3	765.3	765.5	765.8	765.8	765.8	765.8	766.0
„ 11	765.0	765.0	765.0	764.5	764.0	—	—	763.3	763.3	763.5	763.8	764.0	764.3	764.3
„ 12	763.8	764.0	763.8	763.5	763.3	763.3	763.0	763.0	763.3	763.5	763.8	764.0	764.3	764.3
„ 13	764.5	764.8	764.8	764.5	764.3	764.0	—	—	764.3	764.5	764.5	764.8	765.0	765.0
„ 14	765.0	765.0	765.0	764.8	764.8	764.5	764.3	764.3	764.3	764.5	764.8	765.3	765.8	765.8
„ 15	764.8	765.0	764.8	764.5	764.3	764.0	763.8	763.5	763.8	763.8	764.0	764.0	764.3	764.3
Sept 1	770.0	770.0	770.0	769.8	769.5	769.0	768.8	768.8	768.8	769.0	769.3	769.5	769.8	769.8
„ 2	770.3	770.3	770.3	770.3	770.3	770.0	769.5	769.0	769.0	769.3	769.5	769.8	770.0	770.0
„ 3	771.3	771.3	771.3	771.0	771.0	770.8	770.8	770.8	770.8	771.0	771.5	771.8	772.0	772.0
„ 4	774.3	774.5	774.3	774.3	774.3	774.3	774.3	774.3	774.0	774.0	774.3	774.3	774.3	774.3
„ 5	773.3	773.3	773.3	773.3	773.0	773.0	773.0	772.5	772.0	772.0	772.5	772.5	772.5	772.5
„ 6	771.5	771.5	771.5	771.5	770.0	770.0	770.0	770.0	770.0	769.8	769.5	769.3	769.0	769.0
„ 7	766.5	766.5	766.5	766.5	765.8	765.0	764.0	763.8	763.3	762.8	762.8	762.8	762.8	762.5

Temperatur der Luft und des Meerwassers (in Celsius-Graden).

Mittelmeer. — Suez-Kanal. — Rothes Meer. — Indischer Ozean.

Datum	Ort: geogr. Breite	Ort: geogr. Länge	Luft-Temperatur: Minimum Nachts	6^a	8^a	10^a	11^a	12^a Mittags	1^p	2^p	4^p	6^p	8^p	10^p	Temperatur des Meerwassers: 6^a	12^a Mittags	6^p
1884.																	
März 26	36° 20′ n.	2° —′ w.	14.2	14.2	14.2	14.2	14.5	14.7	15.0	15.3	14.8	14.2	14.2	14.2	15.0	15.0	15.0
	Mittelmeer.																
„ 27	37° 30′ n.	3° 25′ o.	13.6	13.6	13.6	14.5	15.4	16.0	16.0	16.0	15.2	14.3	14.3	14.3	14.8	15.0	14.8
„ 28	37° 45′ „	8° 15′ „	14.3	14.6	15.2	15.2	15.3	15.3	15.3	15.3	15.2	15.3	14.5	14.3	14.5	14.9	14.5
„ 30	35° 48′ „	15° 10′ „	14.3	15.5	16.0	17.0	17.5	17.7	17.5	17.3	16.2	14.9	14.8	14.8	15.2	15.3	15.0
„ 31	34° 40′ „	20° —′ „	14.8	14.8	15.3	15.3	15.5	15.8	15.4	15.2	15.2	15.0	15.0	15.0	15.2	16.0	15.8
April 1	33° 25′ „	24° 40′ „	15.0	16.0	16.2	16.8	16.9	17.0	16.8	16.7	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
„ 2	32° 15′ „	29° 25′ „	16.0	16.0	16.2	16.2	16.3	16.3	16.2	16.0	15.7	15.0	15.0	15.0	16.2	16.4	16.2
„ 3	Port Said . . .		15.0	15.3	15.5	16.5	—	—	—	17.4	17.4	15.9	15.0	14.8	16.8	17.0	16.8
„ 4	Im Suez-Kanal		11.7	11.7	11.7	15.0	16.3	17.7	21.3	22.5	21.5	19.1	17.0	15.8	16.0	18.3	18.5
„ 5	Im Suez-Kanal		11.0	11.0	15.3	20.5	21.2	21.6	22.0	22.8	24.0	19.8	19.8	18.5	18.0	18.5	17.6
	Rothes Meer.																
„ 6	29°—25° n. Br.		18.0	18.5	20.0	21.5	22.5	23.3	23.0	22.7	22.2	21.7	21.7	21.7	20.2	22.0	22.0
„ 7	25°—22° „		21.7	22.0	24.0	24.6	24.7	24.7	24.5	24.2	24.0	23.9	23.2	23.2	23.0	24.0	23.7
„ 8	22°—19° „		23.2	23.6	24.3	25.0	25.1	25.1	25.1	25.0	24.9	24.6	25.0	25.2	24.5	25.2	25.5
„ 9	19°—14° „		25.2	25.2	26.1	26.9	27.2	27.6	27.4	27.2	27.1	26.7	26.5	26.5	26.5	27.2	27.9
„ 10	Strasse v. Bab el Mandeb		26.5	26.5	26.6	27.0	27.0	27.1	27.0	26.9	26.9	26.9	26.8	26.5	26.2	26.3	26.3
„ 11	Rhede von Aden		26.5	26.5	27.1	28.0	28.3	28.5	28.2	28.0	28.0	26.7	26.5	26.5	27.2	27.5	26.5
„ 12	Golf von Aden		26.5	26.5	26.7	26.8	26.9	27.0	26.9	26.8	26.6	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5
„ 13	Golf von Aden		25.4	25.4	25.6	26.9	27.5	27.8	27.7	27.6	27.5	27.2	27.0	27.0	24.5	27.5	28.2
	Indischer Ozean																
„ 14	9° 45′ n.	54° 48′ o.	26.8	26.8	27.5	28.0	28.1	28.1	27.9	27.7	27.6	27.6	27.2[1]	27.5	27.0	28.0	28.0
„ 15	7° 23′ „	58° 14′ „	26.3[2]	26.3	25.6	25.6	26.0	27.0	27.5	27.5	26.5	27.5	26.6	27.2	27.8	28.3	28.5
„ 16	5° 12′ „	61° 27′ „	27.0	27.0	28.7	29.1	29.3	29.6	29.6	29.6	28.8	28.0	27.9	27.8	28.5	28.8	28.8
„ 17	2° 30′ „	64° 40′ „	24.0[3]	24.0	26.4	28.3	28.4	28.4	28.6	29.0	28.6	28.0	28.0	27.8	29.3	29.3	29.0
	Aequator.																
„ 18	0° 19′ s.	67° 51′ o.	25.0[3]	27.7	28.2	29.6	30.0	30.8	29.9	28.8[4]	28.8	28.5	28.3	28.3	29.5	29.5	29.5
„ 19	2° 52′ „	71° 14′ „	27.7	27.7	28.1	28.3	28.3	28.4	28.0[5]	28.3	26.7[5]	27.3	27.7	27.7	28.8	29.0	28.5
„ 20	5° 27′ „	74° 30′ „	27.0	27.3	28.0	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6	28.4	28.0	28.0	28.0	28.7	29.2	28.5
„ 21	8° 4′ „	77° 32′ „	27.2	27.2	27.7	28.2	28.3	28.3	28.3	28.3	28.2	27.0[6]	27.5	27.5	27.8	28.3	28.2
„ 22	10° 30′ „	79° 53′ „	27.1	27.1	27.2	27.3	27.3	27.4	27.3	27.3	27.1	26.5	26.5	26.5	27.3	27.0	27.0
„ 23	12° 21′ „	82° 17′ „	26.2	26.2	26.5	26.6	26.6	26.7	26.6	26.5	26.2	25.7	25.5	25.5	26.8	26.9	26.5
„ 24	14° 9′ „	84° 55′ „	25.5	25.9	26.4	26.6	26.6	26.6	26.4	26.3	26.1	25.8	25.6	25.2	26.3	26.5	26.5
„ 25	16° 10′ „	87° 38′ „	25.0	25.0	25.6	25.8	25.8	25.9	25.8	25.7	25.3	24.6	24.6	24.6	25.8	25.8	25.5
„ 26	18° 14′ „	90° 40′ „	23.5	24.2	24.6	24.7	24.7	24.8	24.7	24.7	24.3	23.9	23.7	23.5	25.3	25.3	25.0
„ 27	20° 33′ „	93° 57′ „	23.2	23.2	24.2	24.2	24.3	24.4	24.3	24.2	23.5	23.0	23.0	20.7	23.5	24.1	24.0
„ 28	22° 55′ „	97° 20′ „	20.7	21.8[7]	21.7	21.5	21.7	21.8	21.8	22.0	22.2	21.3	21.2	21.0	23.2	22.0	23.2
	Wendekreis.																
„ 29	25° 24′ s.	100° 16′ o.	20.6	20.6	21.2	21.4	21.5	21.5	21.2	20.9	20.3	19.6	19.5	19.0	21.2	21.2	21.0
„ 30	27° 49′ „	104° 30′ „	17.8	17.8	18.2	18.4	18.5	18.5	18.7	18.8	18.2	18.0	17.8	17.0	20.0	19.5	19.5
Mai 1	30° 13′ „	107° 33′ „	16.2	16.2	16.4	17.0	17.0	17.0	17.1	17.2	17.2	17.2	17.1	16.8	19.0	18.7	18.5
„ 2	32° 51′ „	110° 30′ „	16.5	17.5	18.0	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	19.1	18.9	18.9	18.8	18.3	18.0	19.0
„ 3	34° 52′ „	115° 3′ „	18.4	19.9	20.4	19.8[8]	20.5	21.0	20.7	20.2	19.3	18.8	18.8	18.8	20.0	20.8	19.7
„ 4	35° 37′ „	120° 14′ „	17.5	17.5	18.6	18.9	19.2	19.4	19.0	18.5	17.5	16.1[9]	16.6	16.6	16.8	16.8	15.2
„ 5	35° 32′ „	124° 52′ „	16.3	16.3	17.4	16.7[10]	17.2	17.5	17.8	17.8	16.9	17.3	17.0	16.5	16.0	16.0	16.5
„ 6	35° 39′ „	129° 50′ „	16.3	17.5	17.9	18.0	18.2	18.3	18.3	17.7	16.9	16.5	16.0	15.5	16.3	16.0	16.3
„ 7	35° 44′ „	134° 48′ „	14.8	15.5	16.4	17.1	17.2	17.8	17.3	17.5	17.3	17.0[11]	17.1	17.8	15.8	17.5	17.2
„ 8	Rh. v. Adelaide		16.8	17.0	17.4	17.5	17.7	17.7	17.7	17.7	17.5	17.0	16.4	16.4	17.3	17.0	17.0
„ 9	35° 41′ s.	138° 5′ o.	15.0	15.5	16.0	17.7	18.7	19.3	18.2	16.6	15.9	15.7	15.5	14.9	17.0	17.3	16.3
„ 10	38° 28′ „	141° 18′ „	13.8	13.8	14.5	15.6	17.0	16.5[12]	17.5	15.2	14.4	14.8	14.2	14.2	15.7	15.7	15.3

Anmerkungen.

(14. April) 1) Nach einem Gewitter.
(15. „) 2) Den Tag über zahlreiche Regenböen; daher der unregelmässige Gang der Temperatur.
(17. u. 18. „) 3) In der Nacht ein heftiger Regenschauer, daher das tiefe Minimum.
(18. „) 4) Nach einer Regenböe.
(19. „) 5) Nach einer Regenböe.
(21. „) 6) Während einer heftigen Regenböe.
(28. „) 7) Vormittags ESE-Wind; Nachmittags SSW-Wind; kein Regen.
(3. Mai) 8) Während einer Regenböe.
(4. „) 9) Der Wind wendet sich Nachmittags gegen 6 Uhr von Nord nach Südost.
(5. „) 10) Kein Regen
(7. „) 11) „ „
(10. „) 12) „ „

} Der unregelmässige Gang der Temperatur ist durch die Nähe des australischen Kontinents und durch wechselnde Landwinde bedingt.

Temperatur der Luft und des Meerwassers (in Celsius-Graden).

Stiller Ozean. Hawaii-Inseln.

Datum	Ort: geogr. Breite	Ort: Lg. westl. v. Grw.	Luft-Temperatur: Minimum Nachts	6ᵃ	8ᵃ	10ᵃ	11ᵃ	12ᵃ Mittags	1ᵖ	2ᵖ	4ᵖ	6ᵖ	8ᵖ	10ᵖ	Temperatur des Meerwassers: 6ᵃ	12ᵃ Mittags	6ᵖ
1884.	Stiller Ozean.																
Juni 26	29° 3' s.	179° 30'	15.7	16.0	16.8	17.3	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.8	18.0	18.0	18.7	19.5	20.5
„ 26	24° 47' „	176° 2'	18.0	18.0	18.8	19.0	19.3	19.3	19.5	19.5	19.5	19.5	19.7	19.7	21.5	21.0	21.7
	Wendekreis.																
„ 27	20° 9' s.	173° 34'	19.7	20.0	21.3	21.5	21.7	22.0	22.0	21.7	22.0	22.0	22.3	23.0	23.7	23.3	24.5
„ 28	15° 38' „	171° 20'	23.0	23.8	24.3	25.0	25.0	25.2	25.4	25.4	25.7	25.7	26.0	26.3	26.0	26.5	27.5
„ 29	10° 58' „	169° 41'	26.3	26.3	26.5	26.0[1]	26.5	26.7	26.7	26.7	27.3	27.8	27.8	27.8	27.7	28.5	28.8
„ 30	6° 24' „	168° 8'	27.8	27.8	27.8	27.2[2]	27.3	26.3[2]	27.3	27.5	27.3	26.3[2]	27.0	27.0	28.3	28.0	28.0
Juli 1	1° 58' „	166° 38'	27.0	27.0	27.2	27.2	27.3	27.3	27.2	27.0	27.0	26.8	26.8	26.7	27.5	27.5	27.5
	Aequator.																
„ 2	2° 33' n.	165° 11'	26.5	26.8	27.3	28.0	28.0	28.0	27.5	26.0[3]	26.3	26.3	26.3	26.5	27.8	28.3	28.5
„ 3	7° 10' „	163° 20'	26.5	27.5	27.6	27.7	27.7	27.7	27.0[4]	27.5	27.3	27.0	27.0	27.0	28.0	28.0	27.5
„ 4	11° 48' „	161° 45'	26.0	26.0	26.2	26.8	27.0	27.0	25.8	26.3	25.8	25.8	26.0	26.3	27.0	27.0	26.8
„ 5	16° —' „	160° 10'	25.5	25.5	25.8	26.0	26.0	26.0	25.8	25.8	25.6	25.3	25.2	25.2	25.7	25.7	25.5
„ 6	20° 41' „	158° 10'	25.0	25.0	25.5	25.7	26.0	26.0	25.8	25.5	Ankunft in Honolulu				25.8	25.8	—
Aug. 7	Honolulu ...		23.0	23.5	26.5	—	31.8	32.7	32.8	32.8	30.0	29.5	25.0	25.0	—	—	—
„ 8	Honolulu		23.3	—	27.3	—	30.0	32.0	32.5	32.5	29.5	28.0	25.0	24.5	—	—	—
„ 9	Honolulu		23.2	—	24.7	30.0	31.8	31.8	32.0	32.0	29.5	27.0	25.2	24.3	—	—	—
„ 10	Honolulu		22.8	—	25.0	28.8	29.9	31.8	32.3	32.0	—	27.0	25.2	24.8	—	—	—
„ 11	Honolulu		21.3	22.3	28.0	31.8	32.8	33.7	28.8	33.0	—	27.3	25.5	24.0	—	—	—
„ 12	Honolulu		21.0	—	27.5	32.0	31.6	32.8	32.8	32.8	—	28.3	25.0	23.8	—	—	—
„ 13	Honolulu		20.0[5]	—	26.3	31.0	32.2	32.5	32.8	32.6	—	27.0	25.0	24.2	—	—	—
„ 14	Honolulu		22.3[6]	—	24.5	30.0	31.6	31.9	31.5	30.2	—	25.8	24.5	23.7	—	—	—
„ 15	Honolulu		21.8[7]	21.8	24.3	29.3	30.5	31.3	31.8	30.9	—	26.2	24.7	23.8	—	—	—
„ 16	Honolulu		22.6	—	27.0	30.2	30.5	30.5	31.0	30.3	—	27.0	25.8	24.2	—	—	—
„ 17	Honolulu		22.2[8]	—	27.5	31.5	31.8	32.0	32.3	32.3	—	27.8	26.3	25.0	—	—	—
„ 18	Honolulu		23.3	—	28.7	31.2	32.5	32.7	33.0	33.0	31.0	28.0	25.8	25.0	—	—	—
„ 19	Honolulu		22.2	—	27.8	—	32.5	32.6	33.0	31.5	30.0	27.0	25.4	25.0	—	—	—
„ 20	Honolulu		20.3	—	26.0	30.1	30.5	31.1	30.2	30.5	28.2	25.8	24.9	24.7	—	—	—
„ 21	Honolulu		19.7	—	27.2	29.6	30.0	30.5	30.5	30.7	—	—	—	24.6	—	—	—
„ 22	Honolulu		21.0	—	26.0	29.0	29.7	30.0	—	—	—	26.6	24.7	24.1	—	—	—
„ 23	Honolulu		21.8	—	25.0	28.5	29.4	30.1	30.2	29.8	—	26.5	25.1	24.6	—	—	—
„ 24	Honolulu		21.3[9]	—	26.0	28.4	29.8	30.0	30.1	30.1	—	26.3	24.7	24.3	—	—	—
„ 25	Honolulu		22.5	—	27.6	28.5	30.5	31.1	—	—	28.7	27.3	25.0	24.2	—	—	—
„ 26	Honolulu		22.6[10]	—	26.6	28.0	29.0	29.1	29.9	29.3	28.8	26.5	25.2	24.4	—	—	—
„ 27	Honolulu		22.3[11]	—	24.5	27.5	27.0	27.0	27.3	27.5	26.6	25.0	24.0	24.3	—	—	—
	Stiller Ozean.																
Sept. 1	23° 42' n.	154° 7'	—	—	25.5	25.8	25.8	25.8	25.5	25.3	25.3	25.0	24.8	24.8	—	25.0	25.0
	Wendekreis.																
„ 2	26° 25' n.	149° 52'	—	—	23.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.0	24.0	23.7	23.5	24.8	24.5	24.5
„ 3	29° 33' „	146° 15'	—	—	21.5	22.8	23.0	23.0	23.0	23.0	22.8	22.0	21.8	21.8	23.8	23.2	23.0
„ 4	31° 48' „	142° 17'	—	—	22.0	22.3	22.3	22.5	22.3	22.0	21.8	21.5	21.3	21.3	22.3	22.0	21.5
„ 5	33° 53' „	137° 08'	—	—	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.3	20.0	19.8	19.3	19.0	21.5	20.8	19.7
„ 6	35° 41' „	132° 32'	—	—	19.0	19.0	19.0	19.0	18.8	18.5	18.3	18.0	17.8	17.8	19.7	18.0	17.0
„ 7	37° 7' „	125° 17'	—	—	16.5	17.0	17.5	18.0	18.0	17.5	16.8	16.0	15.0	14.5	15.5	16.3	13.0

Anmerkungen.

(29. Juni.) [1]) Nach einer Regenböe.
(30. „) [2]) Nach einer Regenböe.
(2 Juli) [3]) Nach einer Regenböe.
(3. „) [4]) Nach einer Regenböe.
(13. Aug.) [5]) Nachts Regen.
(14. „) [6]) In der Nacht und vormittags mehrere Regenschauer.
(15. „) [7]) In der Nacht und am Abend Regen.
(17. „) [8]) In der Nacht mehrere Regenschauer.
(24. „) [9]) Den Tag über mehrere Regenschauer.
(26. „) [10]) Den Tag über Regenschauer.
(27. „) [11]) Den ganzen Tag über sehr regnerisch.

Temperatur der Luft und des Meerwassers (in Celsius-Graden).

Mittelmeer. — Suez-Kanal. — Rothes Meer. — Indischer Ozean.

Datum	Ort		Luft-Temperatur												Temperatur des Meerwassers.		
	geogr. Breite	geogr. Länge	Minimum Nachts	6a	8a	10a	11a	12a Mittags	1p	2p	4p	6p	8p	10p	6a	12a Mittags	6p
1884.																	
März 26	36°20'n.	2°—'w.	14.2	14.2	14.2	14.2	14.5	14.7	15.0	15.3	14.8	14.2	14.2	14.2	15.0	15.0	15.0
	Mittelmeer.																
„ 27	37°30'n.	3°25'o.	13.6	13.6	13.6	14.5	15.4	16.0	16.0	16.0	15.2	14.3	14.3	14.3	14.8	15.0	14.8
„ 28	37°45' „	8°15' „	14.3	14.6	15.2	15.2	15.3	15.3	15.3	15.3	15.3	15.3	14.5	14.3	14.5	14.9	14.5
„ 30	35°48' „	15°10' „	14.3	15.5	16.0	17.0	17.5	17.7	17.5	17.3	16.2	14.9	14.8	14.8	15.2	15.3	15.0
„ 31	34°40' „	20°—' „	14.8	14.8	15.3	15.3	15.5	15.8	15.4	15.2	15.2	15.0	15.0	15.0	15.2	16.0	15.8
April 1	33°25' „	24°40' „	15.0	16.0	16.2	16.8	16.9	17.0	16.8	16.7	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
„ 2	32°15' „	29°25' „	16.0	16.0	16.2	16.2	16.3	16.3	16.2	16.0	15.7	15.0	15.0	15.0	16.2	16.4	16.2
„ 3	Port Said		15.0	15.3	15.5	16.5	—	—	—	17.4	17.4	15.9	15.0	14.8	16.8	17.0	16.8
„ 4	Im Suez-Kanal		11.7	11.7	11.7	15.0	16.3	17.7	21.3	22.5	21.5	19.1	17.0	15.8	16.0	18.3	18.5
„ 5	Im Suez-Kanal		11.0	11.0	15.3	20.5	21.2	21.6	22.0	22.8	24.0	19.8	19.8	18.5	18.0	18.5	17.6
	Rothes Meer.																
„ 6	29°—25° n. Br.		18.0	18.5	20.0	21.5	22.5	23.3	23.0	22.7	22.2	21.7	21.7	21.7	20.2	22.0	22.0
„ 7	25°—22° „		21.7	22.0	24.0	24.6	24.7	24.7	24.5	24.2	24.0	23.9	23.2	23.2	23.0	24.0	23.7
„ 8	22°—19° „		23.2	23.6	24.3	25.0	25.1	25.1	25.1	25.0	24.9	24.6	25.0	25.2	24.5	25.2	25.5
„ 9	19°—14° „		25.2	25.2	26.1	26.9	27.2	27.6	27.4	27.2	27.1	26.7	26.5	26.5	26.5	27.2	27.2
„ 10	Strasse v. Bab el Mandeb		26.5	26.5	26.6	27.0	27.0	27.1	27.0	26.9	26.9	26.9	26.8	26.5	26.2	26.3	26.3
„ 11	Rhede von Aden		26.5	26.5	27.1	28.0	28.3	28.5	28.2	28.0	28.0	26.7	26.5	26.5	27.2	27.5	26.5
„ 12	Golf von Aden		26.5	26.5	26.7	26.8	26.9	27.0	26.9	26.8	26.6	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5
„ 13	Golf von Aden		25.4	25.4	25.6	26.2	27.5	27.8	27.7	27.6	27.5	27.2	27.0	27.0	24.5	27.5	28.2
	Indischer Ozean																
„ 14	9°45'n	54°48'o.	26.8	26.8	27.5	28.0	28.1	28.1	27.9	27.7	27.6	27.6	27.2[1])	27.5	27.0	28.0	28.0
„ 15	7°23' „	58°14' „	26.3[2])	26.3	25.6	25.6	26.0	27.0	27.3	27.5	26.5	27.5	26.6	27.2	27.8	28.3	28.5
„ 16	5°12' „	61°27' „	27.0	27.0	28.7	29.1	29.3	29.6	29.6	29.6	28.8	28.0	27.9	27.8	28.5	28.8	28.8
„ 17	2°30' „	64°40' „	24.0[3])	24.0	26.4	28.3	28.4	28.4	28.6	29.0	28.6	28.0	28.0	27.8	29.3	29.3	29.0
	Aequator.																
„ 18	0°19's.	67°51'o.	25.0[3])	27.7	28.2	29.6	30.0	30.8	29.9	28.8[4])	28.8	28.5	28.3	28.3	29.5	29.5	29.5
„ 19	2°52' „	71°14' „	27.7	27.7	28.1	28.3	28.3	28.4	28.0[5])	28.3	26.7[5])	27.3	27.7	27.7	28.8	29.0	28.5
„ 20	5°27' „	74°36' „	27.0	27.3	28.0	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6	28.4	28.0	28.0	28.0	28.7	29.2	28.5
„ 21	8° 4' „	77°32' „	27.2	27.2	27.7	28.2	28.3	28.3	28.3	28.3	28.2	27.0[6])	27.5	27.5	27.8	28.3	28.2
„ 22	10°30' „	79°53' „	27.1	27.1	27.2	27.3	27.3	27.4	27.5	27.3	27.1	26.5	26.5	26.5	27.3	27.0	27.0
„ 23	12°21' „	82°17' „	26.2	26.2	26.5	26.6	26.6	26.7	26.6	26.5	26.2	25.7	25.5	25.5	26.8	26.9	26.5
„ 24	14° 9' „	84°55' „	25.5	25.9	26.4	26.6	26.6	26.6	26.4	26.3	26.1	25.8	25.6	25.2	26.3	26.5	26.5
„ 25	16°10' „	87°38' „	25.0	25.0	25.6	25.8	25.8	25.9	25.8	25.7	25.3	24.6	24.6	24.6	25.8	25.8	25.5
„ 26	18°14' „	90°40' „	23.5	24.2	24.6	24.7	24.7	24.8	24.7	24.7	24.3	23.9	23.7	23.5	25.3	25.3	25.0
„ 27	20°33' „	93°57' „	23.2	23.2	24.2	24.2	24.3	24.4	24.3	24.2	23.5	23.0	23.0	20.7	23.5	24.1	24.0
„ 28	22°55' „	97°20' „	20.7	21.8[7])	21.7	21.5	21.7	21.8	21.8	22.0	22.2	21.3	21.2	21.0	23.2	22.0	23.2
	Wendekreis.																
„ 29	25°24's.	100°46'o.	20.6	20.6	21.2	21.4	21.5	21.5	21.2	20.9	20.3	19.6	19.5	19.0	21.2	21.2	21.0
„ 30	27°49' „	104°30' „	17.8	17.8	18.2	18.4	18.5	18.5	18.7	18.8	18.2	18.0	17.8	17.0	20.0	19.5	19.5
Mai 1	30°13' „	107°33' „	16.2	16.2	16.4	17.0	17.0	17.0	17.1	17.2	17.2	17.2	17.1	16.8	19.0	18.7	18.5
„ 2	32°51' „	110°30' „	16.5	17.5	18.0	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	19.1	18.9	18.9	18.8	18.3	18.0	19.0
„ 3	34°52' „	115° 3' „	18.4	19.9	20.4	19.8[8])	20.5	21.0	20.7	20.2	19.3	18.8	18.8	18.8	20.0	20.8	19.7
„ 4	35°37' „	120°11' „	17.5	17.5	18.6	18.9	19.2	19.4	19.0	18.5	17.5	16.1[9])	16.6	16.6	16.8	16.8	15.2
„ 5	35°32' „	124°52' „	16.3	16.3	17.4	16.7[10])	17.2	17.5	17.8	17.8	16.9	17.3	17.0	16.5	16.0	16.0	16.5
„ 6	35°39' „	129°50' „	16.3	17.5	17.9	18.0	18.2	18.3	18.3	17.7	16.9	16.5	16.0	15.5	16.3	16.0	16.3
„ 7	35°44' „	134°48' „	14.8	15.5	16.4	17.1	17.2	17.8	17.3	17.5	17.3	17.0[11])	17.1	17.8	15.8	17.5	17.2
„ 8	Rh. v. Adelaide		16.8	17.0	17.4	17.5	17.7	17.7	17.7	17.7	17.5	17.0	16.4	16.4	17.3	17.0	17.0
„ 9	35°41's.	138° 5'o.	15.0	15.5	16.0	17.7	18.7	19.3	18.2	16.6	15.9	15.7	15.5	14.9	17.0	17.3	16.3
„ 10	38°28' „	141°18' „	13.8	13.8	14.5	15.6	17.0	16.5[12])	17.5	15.2	14.4	14.8	14.2	14.2	15.7	15.7	15.3

Anmerkungen.

(14. April.) [1]) Nach einem Gewitter.
(15. „) [2]) Den Tag über zahlreiche Regenböen; daher der unregelmässige Gang der Temperatur.
(17. u. 18. „) [3]) In der Nacht ein heftiger Regenschauer, daher das tiefe Minimum.
(18. „) [4]) Nach einer Regenböe.
(19. „) [5]) Nach einer Regenböe.
(21. „) [6]) Während einer heftigen Regenböe.
(28. „) [7]) Vormittags ESE-Wind; Nachmittags SSW-Wind; kein Regen.
(3. Mai) [8]) Während einer Regenböe.
(4. „) [9]) Der Wind wendet sich Nachmittags gegen 6 Uhr von Nord nach Südost.
(5. „) [10]) Kein Regen.
(7. „) [11]) „ „ } Der unregelmässige Gang der Temperatur ist durch die Nähe des australischen Kontinents und durch wechselnde Landwinde bedingt.
(10. „) [12]) „ „

Temperatur der Luft und des Meerwassers (in Celsius-Graden).

Stiller Ozean. Hawaii-Inseln.

Datum	Ort: geogr. Breite	Ort: Lg. westl. v. Grw.	Luft-Temperatur: Minimum Nachts	6a	8a	10a	11a	12a Mittags	1p	2p	4p	6p	8p	10p	Meerwasser: 6a	12a Mittags	6p
1884.	Stiller Ozean.																
Juni 26	29° 3′ s.	179° 30′	15.7	16.0	16.8	17.3	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.8	18.0	18.0	18.7	19.5	20.5
„ 26	24° 17′ „	176° 2′	18.0	18.0	18.8	19.0	19.3	19.3	19.5	19.5	19.5	19.5	19.7	19.7	21.5	21.0	21.7
	Wendekreis.																
„ 27	20° 9′ s.	173° 34′	19.7	20.0	21.3	21.5	21.7	22.0	22.0	21.7	22.0	22.0	22.3	23.0	21.7	23.3	24.5
„ 28	15° 38′ „	171° 20′	23.0	23.8	24.3	25.0	25.0	25.2	25.4	25.4	25.7	25.7	26.0	26.3	26.0	26.5	27.5
„ 29	10° 58′ „	169° 41′	26.3	26.3	26.5	26.0[1]	26.5	26.7	26.7	26.7	27.3	27.8	27.8	27.8	27.7	28.5	28.8
„ 30	6° 24′ „	168° 8′	27.8	27.8	27.8	27.2[2]	27.3	26.3[3]	27.3	27.5	27.3	26.3[2]	27.0	27.0	28.3	28.0	28.0
Juli 1	1° 58′ „	166° 38′	27.0	27.0	27.2	27.2	27.3	27.3	27.2	27.0	27.0	26.8	26.8	26.7	27.5	27.5	27.5
	Aequator.																
„ 2	2° 33′ n.	165° 11′	26.5	26.8	27.3	28.0	28.0	28.0	27.5	26.0[3]	26.3	26.3	26.3	26.5	27.8	28.3	28.5
„ 3	7° 10′ „	163° 20′	26.5	27.5	27.6	27.7	27.7	27.7	27.0[4]	27.5	27.5	27.0	27.0	27.0	28.0	28.0	27.5
„ 4	11° 48′ „	161° 45′	26.0	26.0	26.2	26.8	27.0	27.0	26.8	26.3	25.8	25.8	26.0	26.3	27.0	27.0	26.8
„ 5	16° —′ „	160° 10′	25.5	25.5	25.8	26.0	26.0	26.0	25.8	25.8	25.6	25.3	25.2	25.2	25.7	25.7	25.5
„ 6	20° 41′ „	158° 10′	25.0	25.0	25.5	25.7	26.0	26.0	25.8	25.5	Ankunft in Honolulu				25.8	25.8	—
Aug. 7	Honolulu		23.0	23.5	26.5	—	31.8	32.7	32.8	32.8	30.0	29.5	25.0	25.0	—	—	—
„ 8	Honolulu		23.3	—	27.3	—	30.0	32.0	32.5	32.5	29.5	28.0	25.0	24.5	—	—	—
„ 9	Honolulu		23.2	—	24.7	30.0	31.8	31.8	32.0	32.0	29.5	27.0	25.2	24.3	—	—	—
„ 10	Honolulu		22.8	—	25.0	28.8	29.9	31.8	32.3	32.0	—	27.0	25.2	24.8	—	—	—
„ 11	Honolulu		21.3	22.3	28.0	31.8	32.8	33.7	33.8	33.0	—	27.3	25.5	24.0	—	—	—
„ 12	Honolulu		21.0	—	27.5	32.0	31.6	32.8	32.8	32.8	—	28.3	25.0	23.8	—	—	—
„ 13	Honolulu		20.0[5]	—	26.3	31.0	32.2	32.5	32.8	32.6	—	27.0	25.0	24.2	—	—	—
„ 14	Honolulu		[illegible][6]	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	31.5	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	—	—
„ 15	Honolulu		21.8[7]	21.8	21.3	29.3	30.5	31.3	31.8	30.9	—	26.2	24.7	23.8	—	—	—
„ 16	Honolulu		22.6	—	27.0	30.2	30.5	30.8	31.0	30.3	—	27.0	25.8	24.2	—	—	—
„ 17	Honolulu		22.2[8]	—	27.5	31.5	31.8	32.0	32.3	32.3	—	27.8	26.3	25.0	—	—	—
„ 18	Honolulu		23.3	—	28.7	31.9	32.5	32.7	33.0	33.0	31.0	28.0	25.8	25.0	—	—	—
„ 19	Honolulu		22.2	—	27.8	—	32.5	32.6	33.0	31.5	30.0	27.0	25.4	25.0	—	—	—
„ 20	Honolulu		20.5	—	26.0	30.1	30.5	31.1	30.9	30.5	28.2	25.8	24.9	24.7	—	—	—
„ 21	Honolulu		19.7	—	27.2	29.6	30.0	30.5	30.5	30.7	—	—	—	24.6	—	—	—
„ 22	Honolulu		21.0	—	26.0	29.0	29.7	30.0	—	—	—	26.6	24.7	24.1	—	—	—
„ 23	Honolulu		21.8	—	25.0	28.5	29.4	30.1	30.2	29.8	—	26.5	25.1	23.6	—	—	—
„ 24	Honolulu		21.3[9]	—	26.0	28.4	29.8	30.0	30.1	30.1	—	26.2	24.7	24.3	—	—	—
„ 25	Honolulu		22.5	—	27.6	28.5	30.8	31.1	—	—	28.7	27.3	25.0	24.2	—	—	—
„ 26	Honolulu		22.6[10]	—	26.6	28.0	29.0	29.1	29.9	29.3	28.8	26.5	25.2	24.4	—	—	—
„ 27	Honolulu		22.3[11]	—	24.5	27.5	27.0	27.0	27.3	27.5	26.6	25.0	24.0	24.3	—	—	—
	Stiller Ozean																
Sept. 1	23° 42′ n.	154° 7′	—	—	25.5	25.8	25.8	25.8	25.5	25.3	25.2	25.0	24.8	24.8	—	25.0	25.0
	Wendekreis.																
„ 2	26° 25′ n.	149° 52′	—	—	23.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.0	24.0	23.7	23.5	24.8	24.5	24.5
„ 3	29° 33′ „	146° 17′	—	—	21.5	22.8	23.0	23.0	23.0	23.0	22.8	22.0	21.8	21.8	23.8	23.2	23.0
„ 4	31° 48′ „	142° 17′	—	—	22.0	22.3	22.3	22.5	22.3	22.0	21.8	21.5	21.3	21.3	22.3	22.0	21.5
„ 5	33° 53′ „	137° 08′	—	—	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.3	20.0	19.8	19.3	19.0	21.5	20.8	19.7
„ 6	35° 41′ „	132° 32′	—	—	19.0	19.0	19.0	19.0	18.8	18.5	18.3	18.0	17.8	17.8	19.7	18.0	17.0
„ 7	37° 7′ „	125° 17′	—	—	16.5	17.0	17.5	18.0	18.0	17.5	16.8	16.0	15.0	14.5	15.5	16.3	13.0

Anmerkungen.

(29. Juni.) [1]) Nach einer Regenböe.
(30. „) [2]) Nach einer Regenböe.
(2. Juli) [3]) Nach einer Regenböe.
(3. „) [4]) Nach einer Regenböe.
(13. Aug.) [5]) Nachts Regen.
(14. „) [6]) In der Nacht und vormittags mehrere Regenschauer.
(15. „) [7]) In der Nacht und am Abend Regen.
(17. „) [8]) In der Nacht mehrere Regenschauer.
(24. „) [9]) Den Tag über mehrere Regenschauer.
(26. „) [10]) Den Tag über Regenschauer.
(27. „) [11]) Den ganzen Tag über sehr regnerisch.

Tabelle der Luftfeuchtigkeit im Rothen

Datum	Ort: Geograph. Breite	Ort: Lge. östlich von Greenwich	6ª Trocken. Thermometer	6ª Feucht. Thermometer	6ª Relative Feuchtigkeit	8ª Trocken. Thermometer	8ª Feucht. Thermometer	8ª Relative Feuchtigkeit	10ª Trocken. Thermometer	10ª Feucht. Thermometer	10ª Relative Feuchtigkeit	12ª Mittags Trocken. Thermometer	12ª Mittags Feucht. Thermometer	12ª Mittags Relative Feuchtigkeit
1884	Rothes Meer.				%			%			%			%
April 8	22°—19° n. Br.		23°6	19°4	65	—	—	—	—	—	—	25°1	21°5	73
„ 9	19°—14° n. Br.		25.2	22.4	79	26°1	22°6	72	26°9	23°2	71	27.6	23.2	67
„ 10	Str. v. Bab el Mand.		26.5	24.2	82	26.6	24.5	83	27.0	23.7	75	27.1	24.2	77
„ 11	Rhede von Aden		26.5	24.2	82	27.1	24.4	79	28.0	24.0	70	28.5	24.1	67
„ 12	Golf von Aden		26.5	24.2	82	26.7	24.2	80	26.8	24.3	80	27.0	24.3	79
„ 13	Golf von Aden		25.4	23.4	83	25.6	23.3	81	26.9	24.1	78	27.8	23.6	69
	Indischer Ozean.													
„ 14	9°45′ n.	54°48′	26.8	23.2	72	27.5	23.5	70	28.0	23.7	68	28.1	24.2	71
„ 15	7°23′ n.	58°14′	26.3	24.3	84	25.6	23.5	83	25.6	23.5	83	27.0	23.5	73
„ 16	5°12′ n.	61°27′	27.0	24.5	81	28.7	24.8	71	29.1	24.7	68	29.6	24.8	66
„ 17	2°30′ n.	64°40′	24.0	22.0	83	26.4	23.7	79	28.3	24.8	74	28.4	24.9	74
	Aequator.													
„ 18	0°19′ s.	67°51′	27.7	24.9	78	28.2	25.2	77	29.6	25.2	68	30.8	25.8	65
„ 19	2°52′ s.	71°14′	27.7	24.3	74	28.1	24.1	70	28.3	24.1	69	28.4	24.8	73
„ 20	5°27′ s.	74°36′	27.3	24.3	77	28.0	23.7	68	28.6	24.2	67	28.6	24.3	67
„ 21	8° 4′ s.	77°32′	27.2	23.5	71	27.7	23.6	69	28.2	24.0	69	28.3	24.8	74
„ 22	10°30′ s.	79°53′	27.1	24.0	77	27.2	24.0	76	27.3	23.7	73	27.4	23.6	71
„ 23	12°21′ s.	82°17′	26.2	22.7	73	26.5	22.8	71	26.6	23.2	73	26.7	23.3	73
„ 24	14° 9′ s.	84°55′	25.9	22.3	72	26.4	22.5	69	26.6	22.3	67	26.6	22.5	69
„ 25	16°10′ s.	87°38′	25.0	22.5	79	25.6	22.4	75	25.8	22.7	76	25.9	22.2	71
„ 26	18°14′ s.	90°40′	24.2	21.7	79	24.6	21.6	76	24.7	21.7	76	24.8	21.8	76
„ 27	20°33′ s.	93°57′	23.2	20.9	80	24.2	21.2	75	24.2	21.2	75	24.4	21.1	73
„ 28	22°55′ s.	97°20′	21.8	19.2	77	21.7	19.7	82	21.5	19.5	82	21.8	19.6	81
	Wendekreis.													
„ 29	25°24′ s.	100°46′	20.6	18.0	77	21.2	17.6	69	21.4	17.0	62	21.5	17.2	62
„ 30	27°49′ s.	104°30′	17.8	12.8	53	18.2	13.6	57	18.4	12.4	45	18.5	13.3	52
Mai 1	30°13′ s.	107°33′	16.2	11.2	50	16.4	11.4	51	17.0	12.0	52	17.0	12.2	53
„ 2	32°51′ s.	110°30′	17.5	13.2	60	18.0	14.0	62	18.8	14.3	58	18.8	14.8	63
„ 3	34°52′ s.	115° 3′	19.9	17.8	81	20.4	18.4	81	19.8	18.0	82	21.0	19.0	82
„ 4	35°37′ s.	120°11′	17.5	15.8	83	18.6	16.4	79	18.9	16.5	77	19.4	17.0	77
„ 5	35°32′ s.	124°52′	16.3	15.4	90	17.4	16.0	86	16.7	15.9	92	17.5	16.2	87
„ 6	35°39′ s.	129°50′	17.5	15.7	82	17.9	15.6	77	18.0	16.0	80	18.3	16.1	79
„ 7	35°44′ s.	134°48′	15.5	14.4	88	16.4	14.6	82	17.1	14.9	78	17.3	15.0	77
„ 8	Rhede v. Adelaide		17.0	15.0	80	17.4	15.4	80	17.5	15.5	80	17.7	15.7	80
„ 9	35°41′ s.	138° 5′	15.5	14.0	84	16.0	14.2	81	17.7	15.0	74	19.3	16.0	70
„ 10	38°28′ s.	141°18′	13.8	12.0	80	14.5	12.5	78	15.6	12.6	69	16.5	13.5	69

Meere und auf dem Indischen Ozean.

Dat.	2p			4p			6p			8p			10p		
	Trocken. Thermometer	Feucht. Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trocken. Thermometer	Feucht. Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trocken. Thermometer	Feucht. Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trocken. Thermometer	Feucht. Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trocken. Thermometer	Feucht. Thermometer	Relative Feuchtigkeit
1884			%			%			%			%			%
April 8	25°0	21°4	73	24°9	22°0	76	24°6	22°2	79	25°0	22°7	81	25°2	22°8	80
„ 9	27.2	23.6	73	27.1	23.6	73	26.7	24.2	80	26.5	25.0	88	26.5	24.5	84
„ 10	26.9	24.1	78	26.9	24.5	80	26.9	24.5	80	26.8	24.8	84	26.5	24.5	84
„ 11	28.0	24.4	67	28.0	24.2	69	26.7	24.7	84	26.5	24.4	84	26.5	24.2	82
„ 12	26.8	24.2	80	26.6	24.4	82	26.5	24.5	84	26.5	24.4	84	26.5	24.4	84
„ 13	27.6	23.3	67	27.5	23.3	68	27.2	23.0	68	27.0	23.2	70	27.0	23.4	72
„ 14	27.7	24.4	75	27.6	24.6	77	27.6	24.7	77	27.2	24.3	77	27.5	25.0	80
„ 15	27.5	24.3	76	26.5	24.2	82	27.5	24.6	77	26.6	24.2	81	27.2	24.5	79
„ 16	29.6	24.4	64	28.8	24.5	68	28.0	24.3	72	27.9	24.5	74	27.8	24.4	74
„ 17	29.0	24.4	67	28.6	24.2	68	28.0	24.5	74	28.0	24.5	74	27.8	24.0	72
„ 18	28.8	25.0	72	28.8	24.6	69	28.5	25.0	74	28.3	24.8	74	28.3	24.8	74
„ 19	28.3	25.3	77	26.7	23.7	77	27.3	24.5	78	27.7	24.0	72	27.7	24.0	72
„ 20	28.6	25.0	74	28.4	25.2	76	28.0	24.7	75	28.0	24.4	73	28.0	24.3	73
„ 21	28.3	24.8	74	28.2	24.3	71	27.0	24.5	80	27.5	24.5	77	27.5	24.2	75
„ 22	27.3	23.0	67	27.1	22.9	68	26.5	22.9	72	26.5	22.5	69	26.5	22.5	69
„ 23	26.5	23.1	73	26.2	23.0	75	25.7	23.0	78	25.5	23.0	80	25.5	23.0	80
„ 24	26.3	22.2	69	26.1	22.1	69	25.8	21.8	69	25.6	22.2	73	25.2	22.2	76
„ 25	25.7	22.4	74	25.3	22.1	74	24.6	22.3	81	24.6	21.7	75	24.6	22.0	79
„ 26	24.7	21.7	76	24.3	21.8	79	23.9	21.4	79	23.7	21.3	79	23.5	21.5	83
„ 27	24.2	21.0	74	23.5	20.8	76	23.0	21.0	83	23.0	21.0	83	22.7	20.5	81
„ 28	22.0	18.6	70	22.2	18.6	69	21.3	17.8	69	21.2	18.0	72	21.0	18.0	73
„ 29	20.9	17.0	65	20.3	17.3	72	19.6	16.6	72	19.5	16.2	70	19.0	14.8	62
„ 30	18.8	13.8	54	18.2	13.0	52	18.0	13.3	55	17.8	12.5	50	17.0	11.7	50
Mai 1	17.2	12.3	52	17.2	12.3	52	17.2	12.5	54	17.1	12.3	54	16.8	12.3	56
„ 2	18.8	15.3	67	19.1	15.1	63	18.9	15.9	72	18.9	16.3	74	18.8	16.6	79
„ 3	20.2	18.8	87	19.3	16.8	78	18.8	17.2	85	18.8	17.2	85	18.8	17.0	83
„ 4	18.5	16.7	82	17.5	16.0	85	16.1	15.1	90	16.6	15.4	88	16.6	15.5	89
„ 5	17.8	16.3	85	16.9	15.9	90	17.3	16.3	90	17.0	15.9	89	16.5	15.5	90
„ 6	17.7	15.7	80	16.9	15.7	88	16.5	15.8	93	16.0	15.3	93	15.5	14.8	93
„ 7	17.5	15.0	75	17.3	15.8	85	17.0	15.8	88	17.1	14.7	76	17.8	14.8	71
„ 8	17.7	15.7	80	17.5	15.5	80	17.0	15.2	82	16.4	14.8	84	16.4	15.1	87
„ 9	16.6	14.3	76	15.9	14.4	85	15.7	14.5	87	15.5	14.5	89	14.9	13.7	87
„ 10	15.2	12.8	74	14.4	12.2	76	14.8	12.8	78	14.2	12.2	78	14.2	12.8	84

Tabellen der relativen Feuchtigkeit der Luft.

Mittelmeer. Suez-Kanal. Rothes Meer.

Datum	Ort		6^a			12^m Mittags			2^p			4^p			6^p		
	Breite	Länge	Trockenes Thermometer	Feuchtes Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trockenes Thermometer	Feuchtes Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trockenes Thermometer	Feuchtes Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trockenes Thermometer	Feuchtes Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trockenes Thermometer	Feuchtes Thermometer	Relative Feuchtigkeit
1884.	Mittelmeer.				%			%			%			%			%
März 26	36°20′ n.	2°—′ w.	14°.2	12°.0	76	14°.7	11°.6	68	—	—	—	—	—	—	14°.2	11°.2	67
„ 27	37°30′ „	3°25′ o.	13.6	11.3	74	16.0	12.0	59	—	—	—	—	—	—	14.3	11.3	67
„ 28	37°45′ „	8°15′ „	14.6	12.9	85	15.3	13.3	78	—	—	—	—	—	—	15.3	12.9	74
„ 30	35°48′ „	15°10′ „	15.5	13.7	81	17.7	15.4	77	—	—	—	—	—	—	14.9	13.4	84
„ 31	34°40′ „	20°—′ „	14.8	13.3	84	15.8	13.0	71	—	—	—	—	—	—	15.0	14.0	89
April 1	33°25′ „	24°40′ „	16.0	14.5	84	17.0	14.8	78	—	—	—	—	—	—	15.9	14.6	86
„ 2	32°15′ „	29°25′ „	16.0	14.5	84	16.3	14.7	83	—	—	—	—	—	—	15.0	12.2	70
„ 3	Port Said		15.3	11.6	61	—	—	—	17°.4	12°.4	52	—	—	—	15.9	11.5	55
„ 4	Suez-Kanal		11.7	10.6	86	17.7	11.0	38	—	—	—	—	—	—	19.1	12.6	42
„ 5	Suez-Kanal		11.0	10.0	87	21.6	13.0	31	—	—	—	24°.0	13°.0	20	19.8	15.6	62
	Rothes Meer.																
„ 6	29°—25° n. B.		18.5	13.4	53	23.3	14.7	35	—	—	—	—	—	—	21.7	15.7	50
„ 7	25°—22° „		22.0	17.0	58	24.7	19.2	57	—	—	—	—	—	—	23.9	18.8	60

Honolulu. Hawaii-Inseln.

Datum	Ort	8^a			10^a			12^m Mittags			2^p			4^p			6^p			8^p			10^p		
		Trockenes Thermometer	Feuchtes Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trockenes Thermometer	Feuchtes Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trockenes Thermometer	Feuchtes Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trockenes Thermometer	Feuchtes Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trockenes Thermometer	Feuchtes Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trockenes Thermometer	Feuchtes Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trockenes Thermometer	Feuchtes Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trockenes Thermometer	Feuchtes Thermometer	Relative Feuchtigkeit
1884.				%			%			%			%			%			%			%			%
Aug. 19	Honolulu	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31.5	23.8	50	30.0	23.0	53	27.0	22.0	63	25.4	21.0	65	25.0	21.3	70
„ 20	Honolulu	26.0	21.8	68	30.1	23.1	53	31.1	23.0	48	30.5	22.8	49	28.2	22.0	56	25.8	21.4	66	24.9	20.5	65	24.7	20.6	67
„ 21	Honolulu	27.2	21.2	62	29.6	22.3	51	30.5	22.5	48	30.7	22.1	44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24.6	20.1	64
„ 22	Honolulu	26.0	21.0	62	29.0	21.0	46	30.0	22.5	50	—	—	—	—	—	—	26.6	20.2	53	24.7	19.7	61	24.1	20.0	67
„ 23	Honolulu	25.0	21.0	68	28.5	21.3	50	30.1	22.1	47	29.8	22.2	49	—	—	—	26.5	21.0	59	25.1	20.3	63	23.6	20.6	75[1])
„ 24	Honolulu	26.0	21.8	67	28.4	22.3	57	30.0	22.7	51	30.1	22.2	48	—	—	—	26.3	22.1	68[2])	24.7	21.2	72[2])	24.3	20.7	71
„ 25	Honolulu	27.6	22.0	60	28.5	22.4	57	31.1	23.5	51	—	—	—	28.7	22.3	55	27.3	21.2	56	25.0	20.2	62	24.2	20.8	72
„ 26	Honolulu	26.6	21.5	62	28.0	22.0	57	29.1	22.6	55	29.3	22.7	55	28.8	22.1	54	26.5	21.5	62	25.2	21.6	72[3])	24.4	21.1	73[3])
„ 27	Honolulu	24.5	22.5	83[4])	27.5	22.7	64	27.0	23.5	73	27.5	23.0	66	26.6	22.7	69	25.0	22.6	79	24.0	21.9	76	24.3	22.0	81

Anmerkungen.

(23. August.) [1]) Etwas Regen.
(24. „) [2]) Regen.
(26. „) [3]) Regen.
(27. „) [4]) Den ganzen Tag über regnerisch.

Wind. Wetter. Bewölkung.

Mittelmeer. — Rothes Meer. — Indischer Ozean. — Stiller Ozean. — Hawaii-Inseln.

(Der Ort ist aus den vorhergehenden Tabellen zu ersehen.)

1884. Datum.

März 26. SW-Wind, Stärke 3—4, morgens halb bewölkt, nachmittags ganz bewölkt.
„ 27. Morgens SSW-Wind, bewölkt, etwas Regen; nachmittags wolkenlos, E-Wind, Stärke 2.
„ 28. SE-Wind, Stärke 2, wolkenlos.
„ 29. E-Wind, Stärke 8—9, ganz bewölkt.
„ 30. SSW-Wind, Stärke 2, wolkenlos.
„ 31. E-Wind, Stärke 1, wolkenlos.

April 1. ENE-Wind, Stärke 6, halbbewölkt, abends ganz bewölkt, einige Regentropfen.
„ 2. Vormittags N-Wind, Stärke 5, einige Regentropfen; nachmittags wenig bewölkt, NNW-Wind, Stärke 6.
„ 3. Vormittags W-Wind, Stärke 7—8, halbbewölkt; nachmittags wolkenlos, der Wind legt sich.
„ 4. W-Wind, Stärke 2, wolkenlos.
„ 5. SSE-Wind, Stärke 0—2, wolkenlos.
„ 6. Vormittags W-Wind, Stärke 1, wolkenlos; nachmittags E-Wind, Stärke 1, wolkenlos.
„ 7. Windstill, wolkenlos; abends SW-Wind, Stärke 1.
„ 8. Vormittags N-Wind, Stärke 2, wolkenlos; nachmittags NW-Wind, Stärke 3, wolkenlos.
„ 9. Vormittags SE-Wind, Stärke 1, wolkenlos; mittags windstill; nachmittags SE-Wind, Stärke 2.
„ 10. SE-Wind, Stärke 5—6; abends etwas ruhiger, wolkenlos.
„ 11. SE-Wind, Stärke 3—4, wenig weisse Wolken.
„ 12. NE-Wind, Stärke 3, wolkenlos.
„ 13. Morgens E-Wind, Stärke 4, wenig weisse Wolken; nachmittags SE-Wind, Stärke 3—4.
„ 14. Vormittags SE-Wind, Stärke 2—3, halbbewölkt mit weissen Wolken; nachm. E-Wind, Stärke 3—5; abends 7 Uhr Gewitter-Böe mit etwas Regen.
„ 15. Vormittags E-Wind, Stärke 3, mehrere Regenböen; nachmittags Wind umlaufend, gegen 4 Uhr Regenböe.
„ 16. Windstill, wenig weisse Wolken.
„ 17. Nachts Regen, den Tag über NW-Wind, Stärke 3, halbbewölkt; abends Wetterleuchten.
„ 18. Nachts Regen; vorm. W-Wind, Stärke 3, wenig weisse Wolken; nachm. SW-Wind, Stärke 3, gegen 2 Uhr Regenböe.
„ 19. SW-Wind, Stärke 2—4, wenig weisse Wolken; nachmittags gegen 1 und um $3^1/_2$ Uhr Regenböe.
„ 20. Vormittags SW-Wind, Stärke 3, wolkenlos; nachmittags SE-Wind, Stärke 3—5, wenig weisse Wolken.
„ 21. SW-Wind, Stärke 5—6, halbbewölkt mit weissen Wolken; nachmittags $12^1/_4$, $1^1/_2$ und 6 Uhr Regenböen.
„ 22. SE-Wind, Stärke 6, Bewölkung sehr wechselnd, zeitweise wolkenlos.
„ 23. SE-Wind, Stärke 6, wenig weisse Wolken; nachmittags ESE-Wind, Stärke 4—5, $^2/_3$ bewölkt.
„ 24. SE-Wind, Stärke 4—5, viertel- bis halbbewölkt.
„ 25. SE-Wind, Stärke 3—4, wenig weisse Wolken.
„ 26. Morgens 4 Uhr Regenböe, den Tag über ESE-Wind, Stärke 3—4, wenig weisse Wolken.
„ 27. Vorm. ESE-Wind, Stärke 2—3, wenig weisse Wolken; nachm. SE-Wind, Stärke 2—3, kurz nach 6 Uhr Regenböe.
„ 28. ESE-Wind, Stärke 1, wolkenlos; abends SSW-Wind, Stärke 2.
„ 29. Gegen 5 Uhr morgens Regenböe; vorm. SSW-Wind, Stärke 4, halbbewölkt; nachm. SW-Wind, Stärke 5—6, ganz bezogen, $4^1/_4$ Uhr Regenschauer.
„ 30. S-Wind, Stärke 4—6, wenig weisse Wolken.

Mai 1. ESE-Wind, Stärke 3—4, ganz bewölkt.
„ 2. N-Wind, Stärke 4—5, bewölkt; abends NNW-Wind, Stärke 4—5, bewölkt.
„ 3. Vorm. NNW-Wind, Stärke 5—6, bewölkt; mtgs. NNW-Wind, Stärke 7—9, bewölkt; nachm. NNW-Wind, Stärke 9—10; Regenböen um 9 und 10 Uhr vorm., 1, 2 und 4 Uhr nachm.
„ 4. NNW-Wind, Stärke 2—4, $^2/_3$ bewölkt; nachm. Wind umlaufend; abends SE-Wind, Stärke 2—3, ganz bewölkt.
„ 5. NNE-Wind, Stärke 3—4; $^3/_4$ bewölkt.
„ 6. Vorm. NNE-Wind, Stärke 3—4, halbbewölkt mit weissen Wolken; nachm. E-Wind, Stärke 4, viertelbewölkt.
„ 7. E-Wind, Stärke 3—4, wenig weisse Wolken.
„ 8. E-Wind, Stärke 2, Himmel ganz bezogen; abends etwas Regen.
„ 9. E-Wind, Stärke 1—2, wenig weisse Wolken, abends windstill, ganz bewölkt.
„ 10. Windstill, halbbewölkt; abends W-Wind, Stärke 1, ganz bewölkt.

Juni 25. Morgens mehrere Regenböen; vorm. S-Wind, Stärke 3, bewölkt; abends SE-Wind, Stärke 4—5, bewölkt.
„ 26. Vormittags E-Wind, Stärke 5—6, halbbewölkt mit weissen Wolken; nachm. E-Wind, Stärke 6—7, viertelbewölkt.
„ 26. E-Wind, Stärke 5—6, halbbewölkt.
„ 27. Vormittags E-Wind, Stärke 3, ganz bewölkt; nachmittags ENE-Wind, Stärke 3, fast wolkenlos.
„ 28. Vormittags ENE-Wind, Stärke 3—4, viertelbewölkt; nachmittags ENE-Wind, Stärke 4—5, abends 7 Uhr Regenböe.
„ 29. ENE-Wind, Stärke 4—5, sehr wechselnd bewölkt; starke Regenböe vormittags 10 Uhr.
„ 30. NE-Wind, Stärke 3, Bewölkung sehr wechselnd, um 10 Uhr vorm., 12 Uhr mittags und 6 Uhr nachm. Regenböen.

Juli 1. NE-Wind, Stärke 3—4, fast wolkenlos.
„ 2. Vorm. NE-Wind, Stärke 1—2, wenig weisse Wolken; nachm. NE-Wind, Stärke 3—4, ganz bewölkt; Regenböen um 1½ und 5 Uhr nachmittags.
„ 3. NE-Wind, Stärke 3, Bewölkung sehr wechselnd; um 12½ Uhr nachmittags Regenböe.
„ 4. Vormittags NE-Wind, Stärke 4—5; nachmittags NE-Wind, Stärke 6—7, ganz bewölkt, mehrere Regenböen.
„ 5. NE-Wind, Stärke 4—5, halbbewölkt; abends 6 Uhr eine Regenböe.
„ 6. NE-Wind, Stärke 4—5, sehr wechselnd bewölkt.
„ 9.—11. NE-Wind, heiter, wenig weisse Wolken.
„ 12. NE-Wind; nachmittags von 4 bis 7 Uhr starker Regen.
„ 13. NE-Wind, wolkenlos.
„ 14. Abends Regenschauer, NE-Wind.
„ 15. NE-Wind; abends Regen; tags über heiter.
„ 16. NE-Wind, heiter; abends etwas Regen.
„ 17. NE-Wind; den Tag über heiter; abends einige Regentropfen.
„ 18.—20. NE-Wind; am Tage heiter; abends etwas Regen.
„ 21. NE-Wind, mehrere Regenschauer.

Aug. 5.—12. NE-Wind, wolkenlos.
„ 13. Nachts etwas Regen, NE-Wind; am Tage heiter.
„ 14. NE-Wind, in der Nacht und vormittags mehrere Regenschauer.
„ 15. NE-Wind, in der Nacht und am Abend Regen.
„ 16. NE-Wind, heiter.
„ 17. NE-Wind, in der Nacht mehrere Regenschauer.
„ 18. Windstill, heiter.
„ 19. NE-Wind, heiter.
„ 20. NE-Wind, heiter.
„ 21. Fast windstill, heiter.
„ 22. NE-Wind, heiter.
„ 23. NE-Wind, heiter; abends 10 Uhr etwas Regen.
„ 24. NE-Wind; nachmittags 6 und 8 Uhr Regen.
„ 25. NE-Wind, heiter.
„ 26. Heftiger NE-Wind; abends 8 und 10 Uhr Regenschauer.
„ 27. Windstill; den ganzen Tag über regnerisch.

Sept. 1. NE-Wind, Stärke 2—3, wenig weisse Wolken.
„ 2. NE-Wind, Stärke 4—5; vormittags mehrere Regenböen; nachmittags heiter.
„ 3. NE-Wind, Stärke 5—6; vormittags heiter; abends etwas Regen.
„ 4. NE-Wind, Stärke 5—6, bewölkt, mehrere Regenböen.
„ 5. NNE-Wind, Stärke 4—5, Bewölkung sehr wechselnd, mehrere Regenböen.
„ 6. N-Wind, Stärke 5—6, Bewölkung sehr wechselnd, zeitweise wolkenlos.
„ 7. Morgens NW-Wind, Stärke 2, heiter; mittags windstill, halbweisse Wolken; nachm. SW-Wind, Stärke 2, Regen.


QC 801
.H3
v.6
1883
Hamburg
Deutsche Seewarte
1147798
JAN 7 1949
350
S5-
STORAGE
ECKHART ANNEX



